

## CARACTÉRISTIQUES

### Généralités

Moteur Diesel **4 temps** à injection directe, **4 cylindres** en lignes verticaux.

Carter-cylindres en alliage d'aluminium avec chemises en fonte insérées à la coulée et culasse en alliage d'aluminium. Distribution entraînée par une courroie crantée. Il dispose d'un arbre à cames en tête commandant **8 soupapes**.

Type moteur	DV4TD
Lettres moteur	8HX
Alésage x course (mm)	73,7 x 82
Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	1 398
Rapport volumétrique	18 à 1
Écart de compression entre cylindres	5 bars maxi
Puissance maxi :	
- CEE (kW à tr/min)	50 à 4 000
- DIN (ch à tr/min)	70 à 4 000
Couple maxi	
- CEE (daN.m à tr/min)	15 à 1 750
- DIN (m.kg à tr/min)	15,6 à 1 750

### Culasse

Culasse à **8 soupapes** en alliage d'aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportées.

Les arbres à cames sont insérés entre deux carters paliers d'arbre à cames vissés à la culasse.

Hauteur : **88 ± 0,05 mm**.

Défait de planéité maxi. (avec libre rotation de l'arbre à cames) : **0,05 mm**.

Les culasses avec le plan de joint rectifié sont repérées par la lettre **R** gravée sur le côté échappement de la culasse.

La rectification du plan de joint est possible jusqu'à **-0,4 ± 0,05 mm**, mais implique obligatoirement :

- de monter des soupapes d'admission et d'échappement spécifiques cote réparation.
- de monter des joints porte-injecteur gazole spécifiques cote réparation.
- de monter des pions d'appui de bride de fixation d'injecteur spécifiques cote réparation.
- dans le cas où les sièges de soupapes restent en place, usiner les portées de soupapes afin d'obtenir la même valeur qu'à l'origine.
- dans le cas où les sièges de soupapes sont changés, les usiner selon les valeurs préconisées.
- dans le cas où les guides de soupape sont changés, les usiner selon les valeurs préconisées.

### Caractéristiques des logements des guides de soupapes d'admission et d'échappement (mm)

Cote nominale de l'alésage ( $\emptyset$  A) (Fig.1) : **9,474 (0 /+ 0,022)**.

Cote réparation de l'alésage ( $\emptyset$  A) : **9,974 (0 /+ 0,022)**.

Profondeur du guide par rapport au plan de joint (B) : **31,6 (-0,5 /+ 0,7)**.

### Joint de culasse

Joint de culasse sans amiante multifeuilles métalliques monté à sec.

Fournisseur : **Erling**.

Sens de montage : repères d'épaisseur côté opposé aux tubulures. 5 épaisseurs sont disponibles en fonction de la valeur de dépassement des pistons par rapport au plan de joint du carter-cylindres. Ces épaisseurs sont identifiables par des encoches sur le bord du joint de culasse (Fig.2).

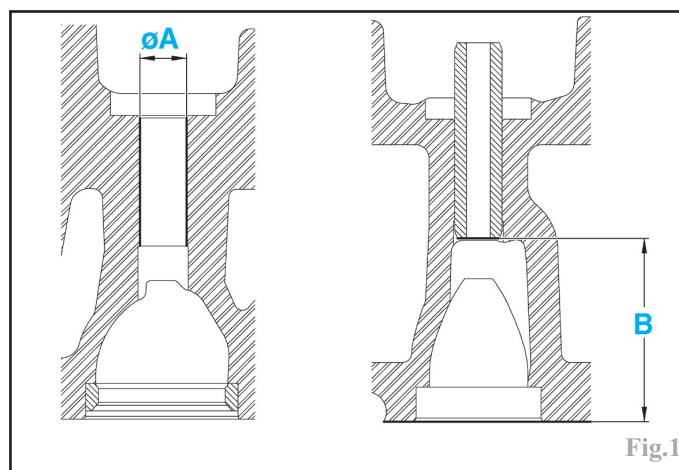


Fig.1

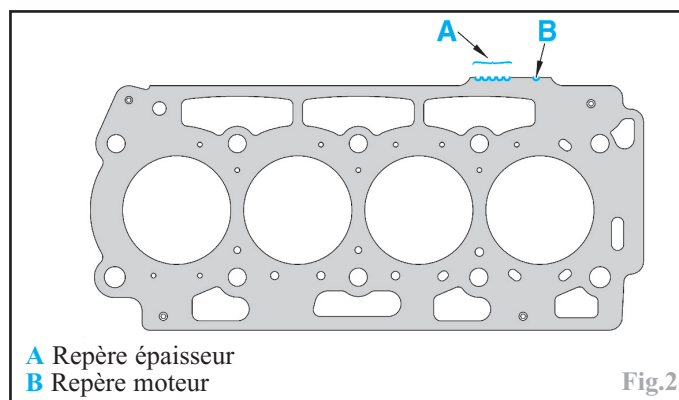


Fig.2

### Caractéristiques du joint de culasse

Dépassement des pistons (mm)	Épaisseur du joint de culasse (mm)	Nombre d'encoches en "A"	Nombre d'encoches en "B"
0,771 à 0,820	1,35	1	
0,6115 à 0,720	1,25	2	
0,721 à 0,770	1,30	3	
0,821 à 0,870	1,40	4	1
0,871 à 0,977	1,45	5	

### Vis de culasse

Vis à empreinte **Torx** mâle au nombre de **10**.

Longueur des vis de culasse (mesurée sous tête) : **149 mm maxi**.

Pas : **11 x 150**.

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

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

### Sièges de soupapes

Sièges en acier, rapportés par emmanchement dans la culasse.

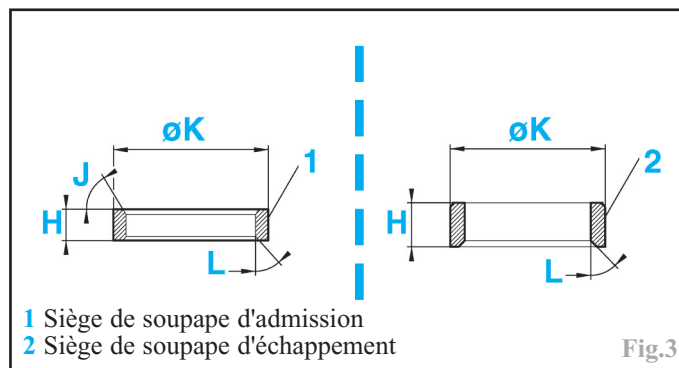


Fig.3

- 1 Siège de soupape d'admission
- 2 Siège de soupape d'échappement

## Cotes (Fig.3)

	Cotes (mm)	Soupape d'admission	Soupape d'échappement
<b>H</b>	Cote nominale	6,7 (0 /- 0,05 )	8,7 (0 /- 0,05)
	Cote réparation	6,5 (0 /- 0,05 )	8,5 (0 /- 0,05)
<b>Ø K</b>	Cote nominale	33,6 (+ 0,085 / + 0,075)	30,6 (+ 0,085 / + 0,075)
	Cote réparation	34,1 (+ 0,085 / + 0,075)	31,1 (- 0,085 / + 0,075)
Angle <b>J</b>	Cote nominale	60°	-
Angle <b>L</b>	Cote nominale	45°	45°

## Guides de soupapes

Guides rapportés par emmanchement dans la culasse.

## Cotes des guides de soupapes d'admission et d'échappement (mm) (Fig.4)

Ø C :

-Cote nominale : **9,5 (+ 0,04 /+ 0,03).**

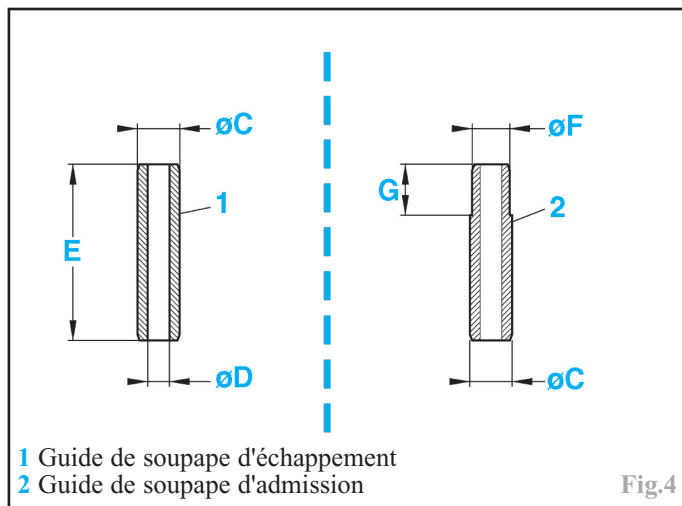
-Cote réparation : **10 (+ 0,04/ + 0,03).**

Cote nominale Ø **D** : **5,5 ± 0,05.**

Cote nominale Ø **E** : **34 ± 0,25.**

Cote réparation Ø **F** : **9,5 (+ 0,04 /+ 0,03).**

Cote réparation Ø **G** : **10 ± 1.**



1 Guide de soupape d'échappement  
2 Guide de soupape d'admission

Fig.4

## Poussoirs

Rattrapage du jeu par butées hydrauliques et commande par linguets à rouleaux.

## Ressorts de soupapes

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

Diamètre du fil : **2,8 mm ± 0,02.**

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

Cote d'origine : **0,8 ± 0,07 mm.**

Cote réparation : **1,2 ± 0,07 mm.**

## Soupapes

**8 soupapes** en tête commandées directement par l'arbre à cames via des linguets à rouleaux munis de butées hydrauliques de rattrapage de jeu.

Jeu entre queue de soupape et guide de soupape d'admission : **0,103/0,118 mm.**

Jeu entre queue de soupape et guide de soupape d'échappement : **0,113/0,128 mm.**

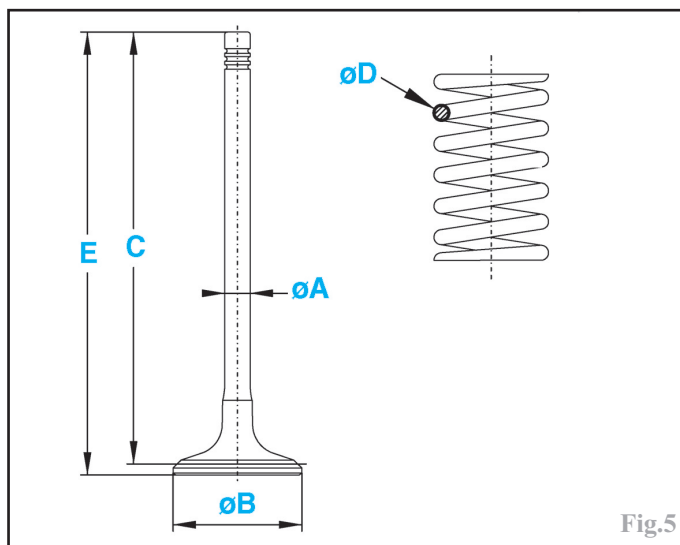


Fig.5

## Cotes (Fig.5)

Repère	Soupape d'admission	Soupape d'échappement
Ø <b>A</b> (mm)	5,485 (0/-0,05)	5,475 (0/-0,05)
Ø <b>B</b> (mm)	24,3 ± 0,1	22,4 ± 0,1
Longueur <b>C</b> (mm)	94,465 ± 0,15	94,432 ± 0,15
Longueur <b>E</b> (mm)	96,435 ± 0,15	96,602 ± 0,15

## Bloc-cylindres

Les fûts sont repérés sur le bloc-cylindres par des numéros ( n°1 côté volant moteur).

Hauteur nominale (mesurée entre les deux plans de joints) : **209,9 ± 0,05 mm.**

Rectification interdite.

Bloc-cylindres en alliage d'aluminium avec chemises en fonte intégrées à la coulée.

Alésage d'un cylindre : Origine : **73,700 (+0,018/0) mm.**

Le réalésage des fûts n'est autorisé que si l'on connaît avec précision l'épaisseur des chemises intégrées.

Épaisseur mini. : **2,2 mm.**

Conformité forme cylindrique : **0,009 mm.**

Perpendicularité d'un fût / plan de joint inférieur : **0,04 mm.**

Diamètre d'alésage des paliers de vilebrequin dans le bloc : **53,655 à 53,674 mm.**

Jeu axial aux paliers de vilebrequin : **0,050 à 0,322 mm.**

## Équipage mobile

## Vilebrequin

Vilebrequin à **8 contrepoids** et tournant sur **5 paliers.**

Diamètre des tourillons : **49,981 (0/-0,019) mm.**

Diamètre des manetons : **45 (-0,009/-0,025) mm.**

Jeu axial (réglé par cales d'épaisseur au niveau du palier n°2)\* : **0,100 à 0,300 mm.**

Jeu radial : **0,017 à 0,043 mm.**

\* Cylindre n°1 côté volant moteur.

## Coussinets de vilebrequin

En cote réparation, les demi-coussinets inférieurs sont identifiés par un trait de peinture de couleur sur le chant.

Sens de montage :

-coussinets rainurés côté bloc-cylindres (coussinets supérieurs).

-coussinets lisses côté carter-chapeaux de paliers (coussinets inférieurs).

Épaisseur (mm) :

- Demi coussinet supérieur : **1,834 ± 0,003** (Référence : 371 606).
- Demi-coussinet inférieur (blanc) : **1,822 ± 0,003**.
- Demi-coussinet inférieur (jaune) : **1,834 ± 0,003**.
- Demi-coussinet inférieur (marron) : **1,846 ± 0,003**.

## Cale de réglage du jeu axial de vilebrequin

Le jeu latéral se règle par 2 demi-flasques sur le palier N°2.

Sens de montage : face rainurée côté vilebrequin.

Épaisseur : **2,9 ± 0,05 mm**.

## Bielles

Bielles en acier forgé, à section en "I", avec chapeaux obtenus par rupture.

Entraxe : **126,8 ± 0,025 mm**.

Diamètre de la tête : **48,655 (+0,016/0) mm**.

Diamètre du pied de bielle : **25 (+0,02/0,007) mm**.

Lors du montage de la bague de pied de bielle, aligner le perçage de lubrification de la bague avec celui du pied de bielle.

## Coussinets de bielles

Sens de montage : Les demi-coussinets de bielles sont sans ergot de positionnement.

Jeu aux coussinets de bielle : **0,024 à 0,070 mm**.

## Pistons

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

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

Dépassement pistons / bloc-cylindres : **0,6115 à 0,977 mm**

Hauteur entre tête de piston et axe d'axe de piston : **42,919 à 42,969 mm**.

Désaxage de l'axe du piston : **0,4 ± 0,075 mm**.

Diamètre nominal : **73,528 ± 0,075**.

Jeu du piston dans le cylindre : **0,164 à 0,196 mm**.

Les pistons sont livrés avec leurs axes et segments; étant apparés entre eux, ne pas les mélanger.

## Segments

Au nombre de trois par piston :

- un segment coup de feu à double trapèze.
- un segment d'étanchéité à bec d'aigle.
- un segment racleur avec ressort spiroïdal.

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

Épaisseur (mm) :

-coup de feu : **2,5**.

-étanchéité : **1,95**.

-racleur : **2,5**.

Jeu à la coupe (mm) :

-Segment coup de feu : **0,20 à 0,35**.

-Segment d'étanchéité : **0,2 à 0,400**.

-Segment racleur : **0,8 à 0,1**.

## Axe de piston

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

## Caractéristiques des coussinets de bielles

Coussinets	Repère	Épaisseur (mm)	Largeur (mm) Ancien Montage	Largeur (mm) Nouveau montage
Inférieur	D406155	1,817 ± 0,03	15 (0/-0,25)	17 (+0,05/-0,2)
Supérieur	477988	1,815 ± 0,05		

Longueur d'axe de piston : **59,70 à 60,00 mm**.

Diamètre d'axe de piston : **24,995 à 25,000 mm**.

## Volant moteur

Volant moteur bi-masse, en fonte, fixé par **6 vis** sur le vilebrequin. Il possède une couronne de démarreur en acier. Le volant ne possède pas de position imposée de montage, deux trous borgnes permettent de le bloquer sur le vilebrequin dans deux positions différentes.

Diamètre (surface d'appui du disque d'embrayage) : **210 mm**.

## Distribution

Distribution par simple ou double arbre à cames en tête entraîné(s) depuis le vilebrequin par une courroie crantée dont la tension est assurée automatiquement par un galet tendeur à excentrique.

## Arbre à cames

Arbre à cames réalisé à partir d'un tube d'acier avec cames frittées et embouts emmanchés, tournant dans un carter palier constitué de **5 paliers** de fixation. Une rondelle de butée assure le guidage axial de l'arbre à cames. Il est entraîné par la courroie crantée depuis le vilebrequin et entraîne la pompe à vide.

Marquage sur côté des cames :

-1 point : came d'échappement.

-2 points : came d'admission.

Levée de cames : **4,49 mm**.

Jeu axial : **0,195 à 0,300 mm**.

Diamètre des tourillons d'arbre à cames : **23,959 à 23,980 mm**.

Diamètre de la portée de bague d'étanchéité (mm) :

-origine : **27 (0/-0,013)**.

-réparation : **26,8 (0/-0,013)**.

Rectification possible de la portée : **0,2 mm**.

Longueur : **411,6 ± 0,15 mm**.

## Courroie crantée

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

Sens de rotation : **Sens horaire**.

Mode de tension : par galet tendeur automatique.

Largeur : **25,4 mm**.

Pas : **3/8"**.

Nombre de dents : **144**.

Matière/fournisseur : **HSN/Gates**.

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

## Lubrification

Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée directement par 2 méplats en bout de vilebrequin. Le circuit comporte un clapet de décharge intégré à la pompe, un échangeur thermique eau-huile et un filtre. Quatre gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons sont logés dans le bloc-

cylindres. La culasse est munie d'un clapet anti-retour. Après l'arrêt du moteur, il empêche l'huile de retourner dans le carter d'huile et assure ainsi un graissage rapide du haut moteur au redémarrage du moteur.

## Pompe à huile

La pompe à huile est fixée sur le carter-cylindres côté distribution par 2 goupilles et est entraînée directement par 2 méplats en bout de vilebrequin.

L'étanchéité entre la pompe à huile et le carter-cylindres est assurée par de la pâte à joint silicone monocomposant. L'étanchéité entre la sortie de la pompe et le canal du carter-cylindres est assurée par un joint torique élastomère de section carrée de **22 mm**.

Présence d'un régulateur de pression d'huile sur le canal de lubrification des paliers d'arbre à cames pour limiter la pression sur le haut moteur.

Le clapet anti-retour d'huile est implanté dans la culasse au niveau du canal de remontée d'huile, maintenant ainsi une réserve d'huile dans le haut du moteur pour les poussoirs hydrauliques.

Une soupape régulatrice de pression est intégrée dans le corps de la pompe à huile. Elle s'ouvre à une pression de 5 bars.

Pression d'huile à **110°C** :

-à **1 000 tr/min** : supérieure à **1,3 bars**.

-à **4 000 tr/min** : supérieure à **3,5 bars**.

## Manocontact de pression

Manocontact vissé à l'avant sur le bloc-cylindres et situé au niveau du cylindre N° 1 à gauche de la plaque d'identification moteur. Il permet l'allumage du voyant d'alerte au combiné d'instruments en cas de pression d'huile insuffisante.

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

## Sonde de niveau et de température d'huile moteur

Elle est située sur la partie arrière du bloc-cylindres et transmet les indications au combiné d'instruments.

Résistance (aux bornes 1-3 du connecteur) : **7,6 Ω**.

## Refroidissement

Refroidissement par circulation forcée de liquide antigel en circuit hermétique et sous pression de **1,4 bar**. Le circuit comporte principalement une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et un autre de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat, un échangeur huile / eau et un motoventilateur de **300 watts** commandé par le calculateur de gestion moteur.

Indicateur de température au combiné d'instruments.

## Pompe à eau

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

## Radiateur

Radiateur à faisceau horizontal en aluminium.

Surface : **16 dm<sup>2</sup>**.

## Vase d'expansion

Vase d'expansion en plastique fixé sur le passage de roue droit dans le compartiment moteur et qui reçoit, sur sa partie supérieure, la sonde de niveau de liquide de refroidissement.

Pressurisation : **1,4 bar**.

## Échangeur huile / eau

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

## Thermostat

Thermostat à élément thermodilatable logé dans un boîtier dans le boîtier thermostatique côté volant moteur. Le boîtier de thermostat est en plastique et n'est pas démontable.

Température de début d'ouverture : **83°C**.

## Motoventilateur

Montage d'un seul motoventilateur devant le radiateur.

Le motoventilateur de **300 watts** a plusieurs vitesses. Il est commandé par le calculateur de gestion moteur, grâce à l'information température d'eau, l'information pression du circuit de climatisation et un hacheur.

Le motoventilateur fonctionne en postventilation pendant **360 secondes** maximum.

### Gestion du fonctionnement du motoventilateur

	Pression en bars circuit de liquide réfrigérant		Température en °C	
	Enclenchement	Coupure	Enclenchement	Post-ventilation
Grande vitesse	22	19	105	105
Moyenne vitesse	16	13	96	
Petite vitesse	10	7		

## Sonde de température

De type CTN, elle est vissée sur le boîtier thermostatique et elle informe le calculateur de gestion moteur (optimisation du fonctionnement du moteur et commande du motoventilateur de refroidissement). Le calculateur commande également l'indicateur de température au combiné d'instruments, via le boîtier de servitude, en cas de surchauffe du moteur.

Une défaillance de la sonde de température d'eau provoque le fonctionnement du motoventilateur en grande vitesse, l'arrêt du compresseur de climatisation, l'allumage du voyant "STOP" et du témoin d'alerte de température d'eau au combiné d'instruments, l'affichage d'un message à l'écran multifonctions et l'enregistrement d'un code défaut dans le calculateur moteur.

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

## Pressostat de climatisation

Il fournit un signal analogique au calculateur. Il est implanté sur le circuit de climatisation le long du tablier.

Il permet d'informer le calculateur des besoins de refroidissement du circuit de climatisation.

Une défaillance du pressostat de climatisation provoque l'interdiction de l'enclenchement du compresseur de climatisation, l'enregistrement d'un code défaut dans le calculateur et le groupe motoventilateur ne tient plus compte des informations du pressostat pour sa mise en route.

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

## Alimentation en air

## Turbocompresseur

Turbocompresseur à géométrie fixe sur le collecteur d'échappement avec capsule de régulation de pression de suralimentation.



Celle-ci est régulée par la pression de sortie du turbocompresseur. Il est lubrifié par le circuit correspondant du moteur.

Marque et type : **KKK type KP35**.

Pression de suralimentation :

-avec le **3e** rapport en décélération jusqu'à **1 000 tr/mn** (contrôle à **1500 tr/mn**) : **0,6 ± 0,05 bar**.

-accélération franche (passage du **4e** au **3e** rapport) (contrôle entre **2500** et **3500 tr/mn**) : **0,9 ± 0,05 bar**.

## Soupape régulatrice

Située sur le turbo, elle est en communication avec les gaz d'échappement en sortie de collecteur et est reliée au conduit d'admission. Quand la pression d'admission est trop importante, la soupape dérive le flux des gaz d'échappement en aval du turbocompresseur et régule ainsi la pression de suralimentation.

## Débitmètre d'air

Débitmètre d'air à "film chaud" monté sur le conduit d'air en sortie du boîtier de filtre à air, avant le turbocompresseur. 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 le calcul de la pression de suralimentation afin de corriger le débit de combustible et l'avance à l'injection.

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

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

-borne **1** : information température d'air (**5 v**).

-borne **2** : **12 volts**.

-borne **3** : masse.

-borne **5** : information débit d'air (**5 volts**).

-borne **6** : masse.

## Alimentation en combustible

Circuit d'alimentation en combustible par injection directe haute pression et à rampe commune constituée principalement d'un filtre à combustible, d'un réchauffeur de combustible, d'une pompe d'alimentation, d'une pompe haute pression, d'une rampe d'alimentation, d'injecteurs à commande piézoélectrique et d'un refroidisseur de combustible sur la canalisation de retour au réservoir.

## Réservoir

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

Capacité : **45 litres**.

Préconisation : **gazole**.

## Réchauffeur électrique de combustible

Réchauffeur électrique situé à l'arrivée du carburant dans le filtre à combustible. Il est nécessaire de le démonter lors de l'échange du filtre.

Il est alimenté électriquement pour des températures basses qui risqueraient de figer le combustible, et assure ainsi le réchauffage du combustible. Il comporte un contacteur qui interrompt sa mise à la masse lorsque le combustible atteint sa température.

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

Repère couleur : connecteur **2 voies**.

Marque et référence : **Delphi 9305-108C**.

## Filtre à combustible

Le filtre forme un seul bloc avec le boîtier et ne se remplace pas séparément. Il est clipé sous le boîtier de filtre à air, côté volant moteur.

Repère couleur des canalisations :

-alimentation : **blanc**.

-retour : **vert**.

Marque et référence : **Mécafilter ELG 5 242**.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **60 000 km**, ou tous les **45 000 km** en usage intensif, ou tous les **deux ans** en cas de faible kilométrage annuel.

## Pompe haute pression

Pompe haute pression munie d'une pompe appelée pompe transfert. C'est un système à palettes pour le montage **Siemens** et à engrenages pour le montage **Bosch**. Celle-ci sert à amener le combustible du réservoir à la pompe haute pression. Elle est intégrée à la pompe et n'est pas remplaçable.

Pompe haute pression entraînée depuis le vilebrequin par la courroie de distribution et constituée d'un arbre actionnant **3 pistons radiaux**. Elle a pour rôle de fournir une haute pression et d'alimenter les injecteurs au travers de la rampe commune. Elle ne nécessite pas d'opération de calage.

Elle comporte un actuateur de débit qui est fixé à la pompe. Il a pour rôle de réguler le débit de combustible admis à la pompe haute pression, il permet l'admission juste nécessaire de la quantité de combustible, cela permet une diminution de la puissance nécessaire à l'entraînement de la pompe.

L'admission vers la pompe haute pression est fermée lorsque l'actuateur de débit n'est pas commandé électriquement.

Elle comporte également un régulateur haute pression (pompe **Siemens**) qui a pour rôle de réguler la pression du combustible en sortie de pompe.

Dans le cas de la pompe **Bosch**, la pression est régulée par le calculateur qui se sert de l'information du capteur de pression de la rampe de combustible et agit sur le débit de carburant entre la pompe de transfert et la pompe haute pression avec le régulateur de débit.

La haute pression varie de **230** à **1 600 bars**. La pression est limitée à **1500 bars** avec la pompe **Bosch**.

### Attention :

La pompe n'est pas réparable et aucune pièce n'est livrée en rechange. Il est donc interdit de déposer le régulateur de pression, le désactivateur du **3e** piston (montage **Siemens**), la bague d'étanchéité avant ou le raccord adaptateur de sortie de la canalisation haute pression. En cas d'anomalie, il est nécessaire de remplacer la pompe.

Marque et type : **Siemens SID 802 et 806** ou **Bosch EDC 16C34**.

## Injecteurs (montage Siemens)

Injecteurs à commande piézoélectrique (montage **Siemens**) à **6 trous** maintenus chacun dans la culasse par une bride. Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur. La quantité injectée (pré-injection, injection et post-injection) dépend de la durée d'ouverture de l'injecteur, du débit d'injecteur lié à sa conception, et de la pression régnant dans la rampe commune.

### Attention :

En cas d'anomalie, les injecteurs ne sont pas réparables et il est interdit de les démonter, de desserrer le raccord adaptateur d'entrée de la canalisation haute pression d'un injecteur ou d'alimenter directement en **12 Volts** un injecteur.

En cas de difficulté pour déposer un injecteur, déposer le goujon de fixation de sa bride afin de pouvoir le manœuvrer plus facilement.

Après toute dépose d'un injecteur, remplacer son joint et sa bague d'étanchéité.

En cas de rectification du plan de joint de culasse, remplacer les joints de porte-injecteurs aux cotes réparations.

Ordre d'injection (n°1 côté volant moteur) : **1-3-4-2**.  
Pression d'injection : **100 à 1 600 bars**.  
Diamètre extérieur : **17 mm**.  
Nombre de trous : **6**.  
Diamètre des trous : **0,15 mm**.  
Levée maxi d'une aiguille : **0,006 mm**.  
Courant d'appel : **10,5 Ampères**.  
Courant de maintien : **5 Ampères**.  
Résistance : **0,17 Ω**.

## Injecteurs (montage Bosch)

Électrovanne à commande électromagnétique commandant l'aiguille d'ouverture par l'intermédiaire d'un piston. L'injecteur est maintenu dans la culasse par une bride. Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur et la quantité injectée (pré-injection, injection et post-injection) dépend de la durée d'ouverture de l'injecteur, de la vitesse d'ouverture de l'injecteur, du débit d'injecteur lié à sa conception et de la pression régnant dans la rampe commune.

### Attention :

En cas d'anomalie, les injecteurs ne sont pas réparables et il est interdit de les démonter, de desserrer le raccord adaptateur d'entrée de la canalisation haute pression d'un injecteur ou d'alimenter directement en **12 Volts** un injecteur.

En cas de difficulté pour déposer un injecteur, déposer le goujon de fixation de sa bride afin de pouvoir le manœuvrer plus facilement.

Après toute dépose d'un injecteur, remplacer son joint et sa bague d'étanchéité.

En cas de rectification du plan de joint de culasse, remplacer les joints de porte-injecteurs aux cotes réparations.

Ordre d'injection (n°1 côté volant moteur) : **1-3-4-2**.  
Pression d'injection : **100 à 1 500 bars**.  
Levée maximale de l'aiguille de d'électrovanne : **0,06 mm**.  
Courant d'appel : **20 Ampères**.  
Tension d'appel : **80 V**.  
Durée phase d'appel : **0,3 ms**.  
Courant de maintien : **12 Ampères**.  
Tension de maintien : **50 V**.  
Résistance : **1,15 Ω**.

## 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 mécanosoudé et est fixée au bloc-cylindres. Elle supporte un capteur de pression et reçoit la fixation du raccord des canalisations de retour avec la sonde de température de combustible.

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

Marque : **Bosch** ou **Siemens**.

Pression maxi. d'utilisation : **1600 bars**.

## Refroidisseur de combustible

Il est fixé sous la caisse, sur le circuit de retour en combustible, entre la pompe et le réservoir. Il est constitué d'un serpent qui permet un échange thermique entre le combustible et l'air.

## Gestion moteur

### Nota :

les caractéristiques électriques, fournies sans tolérance dans ce paragraphe, ainsi que celles dans celui d'alimentation en carburant, peuvent résulter de mesures effectuées sur les organes de gestion moteur ou aux bornes du connecteur du calculateur, par

le biais d'un bornier approprié, à l'aide d'un multimètre de commercialisation courante. Leur interprétation doit donc tenir compte des disparités de production.

## Calculateur

Dispositif de gestion moteur avec injection directe à haute pression de type "**Common Rail**" commandé électroniquement par un calculateur électronique à **112 bornes**, situé à gauche dans le compartiment moteur sur le côté du bac à batterie. Afin d'optimiser le fonctionnement du moteur, le calculateur exploite les informations transmises par les différents capteurs, principalement la position de la pédale d'accélérateur, le régime et la position du vilebrequin ainsi que celle de l'arbre à cames, la température et le débit d'air admis, les températures du liquide de refroidissement et du combustible, la pression du combustible et la pression atmosphérique.

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

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

Le calculateur commande les injecteurs, le régulateur haute pression de combustible, l'actuateur de débit combustible, l'électrovanne de régulation du recyclage (**EGR**) et le boîtier de pré-postchauffage.

Le calculateur permet l'affichage à l'ordinateur de bord de la consommation instantanée et des moyennes de consommation, autonomie et vitesse moyenne.

Si le véhicule est équipé de la climatisation, le calculateur gère aussi la mise en service du compresseur de climatisation afin de ne pas perturber le fonctionnement du moteur, sous certaines conditions, via le boîtier de servitude. Au ralenti, si le compresseur de climatisation est sollicité, le calculateur va préalablement relever le régime avant de commander l'alimentation du compresseur. L'alimentation de l'embrayage du compresseur sera interdite en cas de régime moteur insuffisant, en cas de température du liquide de refroidissement trop importante, en cas de pression frigorifique trop importante ou en cas de puissance maxi. du moteur demandée par le conducteur (ped à fond).

À la mise du contact, le calculateur reçoit un signal du boîtier transpondeur d'antidémarrage via le boîtier de servitude afin d'autoriser l'alimentation du système de gestion moteur.

Il intègre une protection contre les sursrégimes et une coupure d'injection en décélération.

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

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 (**16 voies**), situé à gauche de la platine à fusibles habitacle (accessible par la trappe à fusibles habitacle). Le remplacement du calculateur nécessite l'emploi d'un appareillage de diagnostic approprié, afin d'initialiser le nouveau par rapport au dispositif antidémarrage et au boîtier de servitude intelligent.

Le calculateur comporte un étage de puissance capable de fournir l'intensité de commande très élevée (jusqu'à **16,6 Ampères** en crête) nécessaire au fonctionnement des injecteurs Diesel.

Marque et type :

-Siemens SID 802 jusqu'au n° OPR 10191.

-Siemens SID 806 à partir du n° OPR 10192.

-Bosch ECD 16C 34 à partir du n° OPR 10192.

#### Brochage du calculateur de gestion moteur Siemens (Fig.6)

Voies	Affectation
<b>Connecteur CME (32 voies gris)</b>	
A1	Entrée : signal débit d'air (débitmètre)
A2	Entrée : information température d'eau moteur
A3	Entrée : sonde de température carburant
A4	Entrée : détection eau dans le carburant
B1	-
B2	Entrée : pression carburant dans la rampe commune
B3	Masse : capteur haute pression carburant
B4	Entrée : température air admission
C1	Entrée : signal capteur de position arbre à cames
C2	Entrée : vitesse véhicule (capteur de vitesse véhicule) (selon équipement)
C3	-
C4	Masse d'alimentation du calculateur
D1 à D4	-
E1 et E2	-
E3	Alimentation + 12 volts (après relais double)
E4	-
F1	-
F2	Alimentation + 12 volts (après relais double)
F3	Alimentation + 12 volts (après relais double)
F4	-
G1	Alimentation commune des injecteurs Diesel
G2	Alimentation commune des injecteurs Diesel
G3	Alimentation commune des injecteurs Diesel
G4	Alimentation commune des injecteurs Diesel
H1	Commande injecteur N°1
H2	Commande injecteur N°2
H3	Commande injecteur N°4
H4	Commande injecteur N°3
<b>Connecteur CMI (48 voies marron)</b>	
A1 à A4	-
B1 et B2	-
B3	Alimentation du capteur régime moteur
B4	-
C1	-
C2	Alimentation capteur d'arbre à cames
C3 et C4	-
D1	Alimentation capteur haute pression carburant
D2 et D3	-
D4	Entrée : information de la position des relais de préchauffage
E1	-
E2	Masse : capteur de position arbre à cames
E3	Entrée : signal capteur régime
E4	Masse : signal capteur régime
F1 à F4	-
G1 à G3	-
G4	Alimentation permanente du calculateur moteur
H1	-
H2	Masse: débitmètre
H3 et H4	-
J1	Sortie commande du boîtier de préchauffage
J2	Masse capteur de température carburant
J3	Commande relais principal du boîtier fusibles moteur
J4	-
K1	Masse température eau moteur
K2	Masse d'alimentation électronique
K3	Commande relais de puissance du boîtier fusibles moteur
K4	-
L1 à L3	-
L4	Sortie : commande de l'actuateur de régulation de pression
M1	-
M2	Sortie: commande de l'électrovanne EGR

Voies	Affectation
M3	-
M4	Sortie actuateur de régulation de débit
<b>Connecteur CH (32 voies noir)</b>	
A1 et A2	-
A3	Ligne dialogue: réseau CAN H
A4	Ligne dialogue: réseau CAN L
B1	Commande de chauffage additionnel
B2	Commande de la vitesse du groupe motoventilateur
B3	-
B4	Diagnostic ligne calculateur
C1	Commande de chauffage additionnel
C2	Entrée : information pédale accélérateur piste N°2
C3	Entrée : alimentation
C4	Info groupe motoventilateur tournant
D1 à D4	-
E1 et E2	-
E3	Entrée : information embrayage
E4	Entrée : information pédale de frein secondaire
F1	-
F2	Alimentation pressostat du circuit de réfrigération
F3	-
F4	Masse du pressostat du circuit de réfrigération
G1	-
G2	Alimentation capteur pédale d'accélérateur
G3	Entrée: information pédale d'accélération piste N°1
G4	Masse d'alimentation calculateur
H1	-
H2	Information du pressostat du circuit de réfrigération
H3	Masse capteur pédale d'accélération
H4	-

#### Brochage du calculateur de gestion moteur Bosch (Fig.6)

Voies	Affectation
<b>Connecteur CME (32 voies gris)</b>	
A1	-
A2	Information capteur de présence d'eau
A3	-
A4	Diagnostic relais boîtier de pré-postchauffage
B1 à B4	-
C1 à C4	-
D1 à D4	-
E1	-
E2	Commande boîtier de préchauffage
E3	Information capteur de présence d'eau
E4	-
F1	Masse réchauffage carburant
F2 à F4	-
G1	Commande injecteurs N° 4
G2	Commande injecteurs N° 2
G3	Commande injecteurs N° 1
G4	Commande injecteurs N° 2
H1	Commande injecteur N° 1
H2	Commande injecteur N° 3
H3	Commande injecteur N° 4
H4	Commande injecteur N° 3
<b>Connecteur CMI (48 voies marron)</b>	
A1	Masse capteur de position d'arbre à cames
A2 à A4	-
B1	Signal capteur régime moteur
B2	-
B3	Entrée information vitesse véhicule
B4	Alimentation capteur de pression carburant
C1	Masse capteur régime moteur
C2 et C3	-
C4	Masse capteur de pression carburant
D1	Entrée : Capteur de position d'arbre à cames
D2 à D4	-
E1	Commande relais principal
E2	Information débitmètre d'air
E3 et E4	-
F1	-
F2	Entrée signal capteur température d'eau moteur
F3	Alimentation capteur régime moteur

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



Voies	Affectation
F4	Alimentation capteur de position d'arbre à cames
G1	Information débitmètre d'air
G2	Information température d'air d'admission
G3	Information pression carburant
G4	-
H1	Masse capteur température d'eau moteur
H2	Information température de carburant
H3 et H4	-
J1 à J4	-
K1 à K4	-
L1	-
L2	Commande électrovanne EGR
L3 et L4	-
M1	-
M2	Commande électrovanne EGR et relais de puissance
M3	-
M4	Commande régulateur de débit sur pompe haute pression
<b>Connecteur CH (32 voies noir)</b>	
A1 et A2	-
A3	Ligne dialogue: réseau CAN H
A4	Ligne dialogue: réseau CAN L
B1	Commande de chauffage additionnel
B2	Commande du groupe motoventilateur
B3	-
B4	Ligne diagnostique calculateur
C1	Commande chauffage additionnel
C2	Information pédale accélérateur piste N°2
C3	Alimentation + APC
C4	Commande groupe motoventilateur
D1 à D4	-
E1 et E2	-
E3	Information contacteur d'embrayage
E4	Information pédale de frein
F1	-
F2	Alimentation pressostat du circuit de réfrigération
F3	-
F4	Masse du pressostat du circuit de réfrigération
G1	-
G2	Alimentation capteur pédale d'accélérateur
G3	Information pédale d'accélération piste N°1
G4	Masse
H1	Masse
H2	Information du pressostat du circuit de réfrigération
H3	Masse capteur pédale d'accélérateur
H4	Masse d'alimentation calculateur

### Identification des bornes des connecteurs du calculateur de gestion moteur

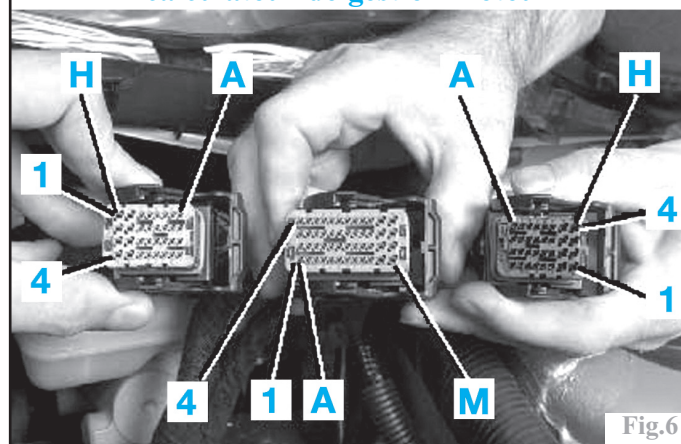


Fig.6

### Stratégie du mode dégradé

Suivant l'anomalie constatée, le calculateur limite le fonctionnement du moteur soit en réduisant le débit d'injection ou en commandant l'arrêt immédiat du moteur.

Lorsque le débit est réduit, le régime moteur maxi. est limité à **3 200 tr/min.**

L'enclenchement du compresseur de climatisation est interdit lorsqu'un défaut est constaté sur les circuits de commandes du ventilateur de refroidissement.

Si la température du combustible atteint **106 °C**, le 3e piston de la pompe haute pression est désactivé.

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

- capteur haute pression de combustible.
- régulateur haute pression de combustible.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune (calculateur).
- capteur de position d'accélérateur.
- régulation de l'EGR (calculateur).
- électrovanne **EGR**.

-capteur de vitesse véhicule.

Causes probables d'anomalies entraînant l'arrêt moteur :

- programmation du calculateur (**Eprom**).
- capteur de régime et de position vilebrequin.
- capteur de position d'arbre à cames.
- étage(s) de commande des injecteurs.
- injecteur.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune.

### Témoin d'anomalie

De couleur orange, il est situé au combiné d'instruments et son allumage permanent signifie qu'une anomalie importante est constatée sur le dispositif de gestion moteur.

À la mise du contact, le témoin s'allume de manière fixe puis s'éteint au bout de **3 secondes** après la mise en route du moteur. Il est commandé par la borne **82** du calculateur.

### Anomalies principales provoquant l'allumage du témoin :

- étage(s) de commande des injecteurs.
- injecteur.
- capteur haute pression de combustible.
- régulateur haute pression de combustible.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune (calculateur).
- débitmètre d'air.
- lignes d'alimentation des capteurs (calculateur).
- capteur de position d'accélérateur.
- régulation de l'EGR (calculateur).
- électrovanne EGR.

### Relais double

Le relais double est intégré au boîtier de servitude moteur (**BSM**).

Un relais pour l'alimentation principale du calculateur et un autre pour la distribution de l'alimentation de puissance.

### Capteur de position d'arbre à cames

Capteur à effet Hall monté sur la culasse, côté distribution, en regard d'une cible solidaire du moyeu de la roue dentée d'arbre à cames. Il transmet au calculateur de gestion moteur (borne **C1** connecteur gris **32 voies** injection **Siemens** et borne **D1** connecteur marron **48 voies** injection **Bosch**), qui l'alimente (bornes **C2**, **E2** injection **Siemens** et **A1**, **F4** injection **Bosch** connecteur marron **48 voies**), un signal carré afin de lui permettre de déterminer et d'identifier les **PMH** pour synchroniser chaque injection. Cette information est nécessaire au calculateur pour commander les injecteurs en mode séquentiel. Les crêteaux de tension sont compris entre **0** et **5 volts**.

À la repose d'un capteur réutilisé, il est nécessaire de régler son entrefer.



Repère couleur : connecteur blanc **3 voies**.

Signal transmis au calculateur :

-capteur face à une masse métallique : **0 volt**.

-capteur face à une fenêtre : **5 volts**.

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

Résistance (aux bornes du calculateur) : **29,5 KΩ**.

Entrefer : **1,2 mm** réglable à l'aide d'une boutonnière.

### Capteur de régime et de position vilebrequin

Capteur de type inductif à effet hall fixé sur le corps de pompe à huile côté distribution, en regard de la roue dentée de vilebrequin qui est équipée d'une cible électromagnétique. Cette cible comporte **60** paires de pôles (**58 plus 2**) régulièrement espacées. Deux pôles sont absents pour repérer le point mort haut des pistons **1 et 4**.

Le passage des pôles nord et sud de la cible devant le capteur modifie la tension de sortie du capteur état haut et état bas. La fréquence des signaux carrés produite par le passage des pôles de la cible représente la vitesse de rotation du moteur.

Le capteur qui est alimenté bornes **B3, E4** montage **Siemens** ou **C1, F3** montage **Bosch** connecteur marron **48 voies**, est constitué d'un aimant permanent et d'un bobinage et délivre au calculateur de gestion moteur une tension sinusoïdale dont la fréquence et l'amplitude varient en fonction de la vitesse de rotation.

Son entrefer n'est pas réglable.

Résistance (aux bornes du calculateur **Bosch C1 et F3**) : **3,34 KΩ**.

### Capteur de pression atmosphérique

Le capteur de pression atmosphérique est intégré au calculateur d'injection. Il n'est pas dissociable du calculateur.

Le capteur mesure la pression atmosphérique afin que le calculateur détermine la densité de l'air et interdise le recyclage en cas de roulage en altitude.

Le capteur est du type piézo-électrique. Il est composé de jauges de contrainte. Il fournit une tension proportionnelle à la pression atmosphérique.

### Capteur haute pression combustible

Il est vissé au bout de la rampe d'injection commune haute pression de combustible. Il est alimenté par le calculateur de gestion moteur et lui transmet un signal électrique proportionnel à la pression régnant dans la rampe commune (**50 à 1 500 bars**). À partir de cette information le calculateur détermine le temps d'injection et règle la haute pression dans la rampe.

Affectation des voies du connecteur **3 voies** :

-Voie **1** : information pression (**0 à 5 volts**).

-Voie **2** : masse.

-Voie **3** : alimentation **5 volts**.

Tension délivrée :

-pour une pression de **300 bars** : **1,2 volt**.

-pour une pression de **900 bars** : **2,5 volts**.

### Sonde de température combustible

Elle est fixée sur le tuyau de retour combustible de la rampe commune et de la pompe haute pression. 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.

La sonde est constituée d'une résistance à coefficient de température négatif (CTN). Plus la température augmente, plus sa valeur de résistance diminue.

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

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

### Valeurs de résistance de la sonde

Température combustible (en °C)	Résistance mini (en ohms)	Résistance maxi (en ohms)
- 40	79 000	109 535
- 30	41 255	55 557
- 20	22 394	29 426
0	7 351	9 248
20	2 743	3 323
40	1 141	1 339
60	522	595
80	259	287
100	138	150
120	78	84
130	0,6	0,64

### Sonde de température de liquide de refroidissement

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) vissée sur le boîtier thermostatique, situé sur le côté gauche de la culasse. Le courant aux bornes de la sonde est proportionnel à la température.

Par son signal, le calculateur commande la durée de pré/post-chauffage, ajuste le débit nécessaire au démarrage, ajuste le régime de ralenti, autorise l'**EGR**, ajuste le débit combustible, limite le débit injecté si la température du liquide de refroidissement est trop importante, commande l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement, commande la jauge de température au combiné de bord et allume les voyants d'alerte et coupe la réfrigération au-delà de **115 °C**.

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

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

Température : résistance (aux bornes **1 et 3** du connecteur) :

-à **60 °C** : **1 266 à 1 288 Ω**.

-à **80 °C** : **642 à 652 Ω**.

-à **100 °C** : **345 à 352 Ω**.

-à **120 °C** : **198 à 202 Ω**.

### Contacteur de frein

Le contacteur est fixé au pédalier en bout de pédale. Il est de type ouvert au repos. 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.

L'information électrique donnée par le contacteur de frein (Fig.7) est transmise au **BSI** puis envoyée au calculateur d'injection par le réseau multiplexé.

### Contacteur de frein redondant

Le contacteur est fixé au pédalier en bout de pédale. Il est de type ouvert au repos.

L'information électrique donnée par le contacteur de frein redondant est transmise par fil au **BSI** puis envoyée au calculateur d'injection par le réseau multiplexé. Les informations provenant des contacteurs de frein sont constamment comparées entre elles afin de détecter un éventuel défaut.

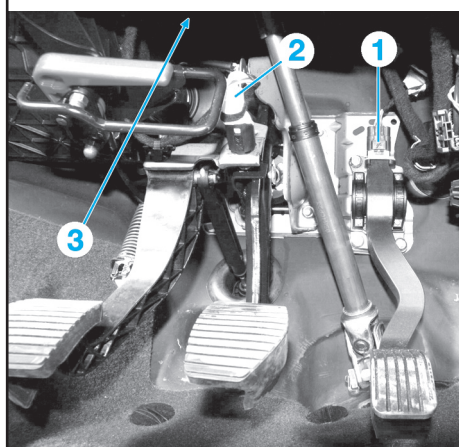
### Contacteur d'embrayage

Contacteur de type fermé au repos, situé sur le pédalier. Son signal informe le calculateur de gestion moteur lorsque le conducteur débraye afin de limiter les à-coups au moment des changements de rapport et permet le fonctionnement du ralenti entraîné. Il est implanté en bout de pédale sur le pédalier.

### Capteur position pédale d'accélérateur

Le capteur de position pédale est intégré à la pédale d'accélérateur (Fig.7). Le capteur informe le calculateur de la position de la pédale. Grâce à cette information, le calculateur détermine ainsi en fonction d'autres paramètres le débit de combustible à injecter.

## Implantation des contacteurs de pédale



- 1 Potentiomètre de pédale d'accélérateur
- 2 Contacteur de pédale de frein
- 3 Contacteur d'embrayage

Fig.7

Il s'agit d'un capteur à effet hall. Le bout de la pédale est muni d'un aimant qui passe devant une piste. Le mouvement de l'aimant devant la piste fait varier la tension délivrée par ce capteur. Connecteur 4 voies de couleur noir.

Position relâchée :

-Piste 1 : **0,3 à 0,6 V.**

-Piste 2 : **0,15 à 0,3 V.**

Position pleine charge :

-Piste 1 : **3,5 à 4 V.**

-Piste 2 : **1,75 à 2 V.**

## 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 de réguler le débit d'injection, l'avance à l'injection et l'EGR.

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

Température : résistance (aux bornes 1 et 3 du connecteur du débitmètre) :

-à **-40°C** : **41 250 à 56 300 Ω.**

-à **-30°C** : **23 400 à 29 850 Ω.**

-à **-20°C** : **14 400 à 17 390 Ω.**

-à **-10°C** : **8 620 à 10 450 Ω.**

-à **0°C** : **5 450 à 6 460 Ω.**

-à **10°C** : **3 540 à 4 100 Ω.**

-à **20°C** : **2 340 à 2 670 Ω.**

-à **30°C** : **1 580 à 1 780 Ω.**

-à **40°C** : **1 090 à 1 200 Ω.**

-à **50°C** : **760 à 860 Ω.**

## Capteur de pression tubulure admission

Il est implanté sur la gauche du moteur sur le tuyau de sortie d'air du turbocompresseur au niveau du système d'admission intégré. Il est de type piézo-électrique. Le capteur est composé de jauges de contrainte. Il fournit une tension proportionnelle à la pression d'air dans la tubulure d'admission.

Il permet au calculateur de réguler la pression de suralimentation, de réguler la haute pression combustible et la durée d'injection pour modifier le débit.

## Régulateur haute pression de combustible (pompe Siemens)

Il est monté sur la pompe haute pression. Il est commandé par le calculateur de gestion moteur (borne **L4**). Il régule la haute pression du combustible en sortie de pompe.

Le régulateur haute pression comprend 2 circuits de contrôle (mécanique et électromagnétique). Un circuit mécanique constitué d'un clapet avec ressort à bille permet d'assurer une pression minimum et d'amortir les pulsations engendrées par les variations de pression entre l'augmentation de celle-ci et l'ouverture des injecteurs. Un électroaimant, piloté par le calculateur et associé

au ressort, permet de modifier le tarage d'ouverture du clapet et d'assurer ainsi la régulation de la haute pression du combustible. La commande du régulateur s'effectue par mise à la masse du calculateur suivant une tension de type **RCO** (rapport cyclique d'ouverture) :

-pression maxi. : tension maxi. (**RCO maxi.**).

-pression mini. : tension mini. (**RCO mini.**).

La haute pression varie entre **230 et 1600 bars**.

Le combustible libéré par le régulateur retourne au réservoir via le refroidisseur.

Moteur à l'arrêt depuis plus de **30 secondes** : la pression résiduelle dans le circuit est nulle.

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

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

## Régulateur de débit

Il sert à modifier le débit de carburant entre la pompe de transfert et la pompe haute pression. Cette quantité de carburant en entrée de pompe correspond à la quantité nécessaire piloté par la calculateur que comprime la pompe haute pression vers les injecteurs.

## Capteur de vitesse (selon modèle)

Capteur de type à effet Hall implanté sur un boîtier, monté sur le carter de différentiel, au niveau de la sortie de transmission droite. Il transmet au calculateur de gestion moteur (borne **C2 32 voies** gris injection **Siemens** ou bornes **B3 48 voies** marron injection **Bosch**) un signal qui lui permet de connaître la vitesse du véhicule, de déterminer le rapport de boîte de vitesses sélectionné et d'améliorer le régime de ralenti, véhicule roulant. Cette information, additionnée à celle transmise par le contacteur d'embrayage, est également utilisée par le calculateur afin d'optimiser les accélérations et de réduire les à-coups moteur.

Repère couleur : connecteur blanc **3 voies**.

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

## Pressostat de climatisation

Contacteur de type piézo-électrique linéaire (tension proportionnelle à la pression du circuit réfrigérant), vissé sur le raccord de la canalisation haute pression, situé vers le tablier à côté du passage de roue droit. Il informe le calculateur de gestion moteur. À la pression maxi de **27 bars**, le calculateur coupe le compresseur de climatisation.

Pression dans le circuit de réfrigération	Petite vitesse	Moyenne vitesse	Grande vitesse
Enclenchement du motoventilateur	10	16	22
Coupure du motoventilateur	7	13	19

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

Tension d'alimentation (borne 1) : **5 volts**.

Information pression circuit de réfrigération (borne 2) : de **0 à 5 V**. Masse (borne 3)

Tension fournie pour une pression de **1 bar** : **0,5 V**.

Tension fournie pour une pression de **31 bars** : **4,5 V**.

## Électrovanne EGR

Elle est commandée par le calculateur de gestion moteur (borne **M2 (Siemens)** ou **L2 (Bosch)** connecteur **48 voies** marron) et est alimentée par le relais double. Elle pilote la vanne EGR avec la dépression de la pompe à vide.

Le recyclage est piloté à partir d'une cartographie mémorisée dans le calculateur en fonction de la pression atmosphérique, du régime moteur, de la température du liquide de refroidissement, de la température et de la quantité d'air admise.

La commande de l'électrovanne s'effectue suivant une tension et une durée variables **RCO** (rapport cyclique d'ouverture) :

-dépression maxi. : tension maxi. (**RCO** maxi.).

-dépression mini : tension mini. (**RCO** mini).

Elle ouvre le circuit pneumatique lorsqu'elle est alimentée (recyclage des gaz) et le ferme lorsqu'elle n'est plus alimentée. Repère couleur : connecteur bleu **2 voies**.

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

Résistance (aux bornes de l'électrovanne) : **5 Ω à 25° C**.

## Vanne EGR

Elle permet ou non la recirculation d'une partie des gaz d'échappement dans le collecteur d'admission. Elle est commandée par la dépression fournie par la pompe à vide, via l'électrovanne EGR. Le déplacement d'une membrane, solidaire d'un axe et d'un clapet, entraîne l'ouverture de ce clapet et donc le passage des gaz d'échappement vers l'admission.

La recirculation des gaz d'échappement a pour but de réduire la quantité d'émission polluante d'oxyde d'azote (**Nox**).

Pression d'alimentation de la capsule de la vanne **EGR** :

**-0,5 bar à 780 tr/mn.**

**-0 bar à 2500 tr/mn.**

Conditions permettant le recyclages des gaz d'échappement :

-régime moteur supérieur à **720 tr/mn**.

-faible charge moteur.

-température d'eau moteur supérieure à **5° C**.

Conditions ne permettant pas le recyclage des gaz d'échappement :

-Moteur en pleine charge.

-régime moteur supérieur à **3000 tr/mn**.

-altitude supérieur à **1500 m**.

-température moteur supérieur à **115 °C**.

Au ralenti, le recyclage est interrompu au bout de **5 mn**.

Contrôle de la vanne :

Appliquer plusieurs fois une dépression de **0,6 bar** sur la vanne.

En supprimant brutalement la pression, la vanne doit claquer en se refermant sur son siège.

## Pot catalytique

Pot catalytique 2 voies, intégré au tuyau avant d'échappement. Il diminue les émissions de monoxydes de carbone (**CO**) et les hydrocarbures imbrûlés (**HC**).

## Boîtier de pré-postchauffage

Il intègre un relais qui est commandé par le calculateur de gestion moteur. Il se trouve derrière le projecteur gauche. 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 et le boîtier de préchauffage.

### Temps de préchauffage

Temps d'eau moteur (en °C)	Temps de préchauffage (en s)
-20	10
-10	7
5	3,5

Le postchauffage permet de prolonger le fonctionnement des bougies après la phase de démarrage pendant **3 minutes** maxi. le postchauffage est interrompu dès que la température du moteur atteint **60 °C**, que le régime moteur dépasse **3 500 tr/min** ou que le débit d'injection est supérieur à un certain seuil.

Borne du boîtier de préchauffage :

-(1) : masse.

-(3) : **12 volts** après contact.

-(4) : commande calculateur.

-(5) : diagnostic boîtier de préchauffage.

-(8) : **12 volt** permanent.

-(9) : alimentation des bougies de préchauffage (**11 V**)

Marque et type : **Cartier** ou **Nagares**.

## Témoin de préchauffage

De couleur orange, il est situé au combiné d'instruments. À la mise du contact, son allumage permanent est commandé par le calculateur de gestion moteur via le boîtier de servitude pendant toute la phase de préchauffage qui varie suivant la température du liquide de refroidissement.

Lorsque le voyant s'éteint, les bougies restent alimentées au maximum pendant **13 secondes**, si le démarreur n'est pas sollicité.

## Bougies de préchauffage

Bougies de type crayon à incandescence rapide.

Marque et type : **NGK YE04**.

Longueur totale : **118,5 mm**.

Tension d'alimentation : **11 volts**.

Résistance : **0,4 Ω**.

## Valeurs de paramètres

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

Régime maxi. de coupure d'injection : **5 100 tr/min**.

## Ingrédients

### Courroie de distribution

Préconisation : courroie **HSN/Gates** (144 dents).

Périodicité d'entretien : **240 000** et **180 000 km** en usage intensif.

### Courroie des accessoires

Préconisation :

-**K6-LE 802** sans climatisation.

-**K6-LE 976** avec climatisation.

Périodicité d'entretien : Contrôle de l'usure tous les **20 000 km** ou tous les **15 000 km** en usage intensif (galet tendeur automatique).

## Huile moteur

Capacité lors du remplissage initial : **4,2 litres**.

Capacité (avec filtre) : **3,75 litres**.

Capacité entre repères mini/maxi sur la jauge de niveau : **1,8 litres** jusqu'au n° **OPR 9884** et **1,5 litres** à partir du n° **OPR 9885**.

Vidange possible par aspiration.

Préconisation :

-huile multigrade de viscosité **SAE 5W40** répondant aux spécifications **API SL/CF** et **ACEA A3/B3/B4** ou **10W40** répondant aux spécifications **API CF** et **ACEA B3**.

-huile multigrade à économie d'énergie de viscosité **SAE 5W30**, répondant aux spécifications **API SL/CF** ou **ACEA A5/B5**.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **20 000 km** ou tous les **2 ans**. En usage intensif, remplacement tous les **15 000 km** ou tous les **ans**.

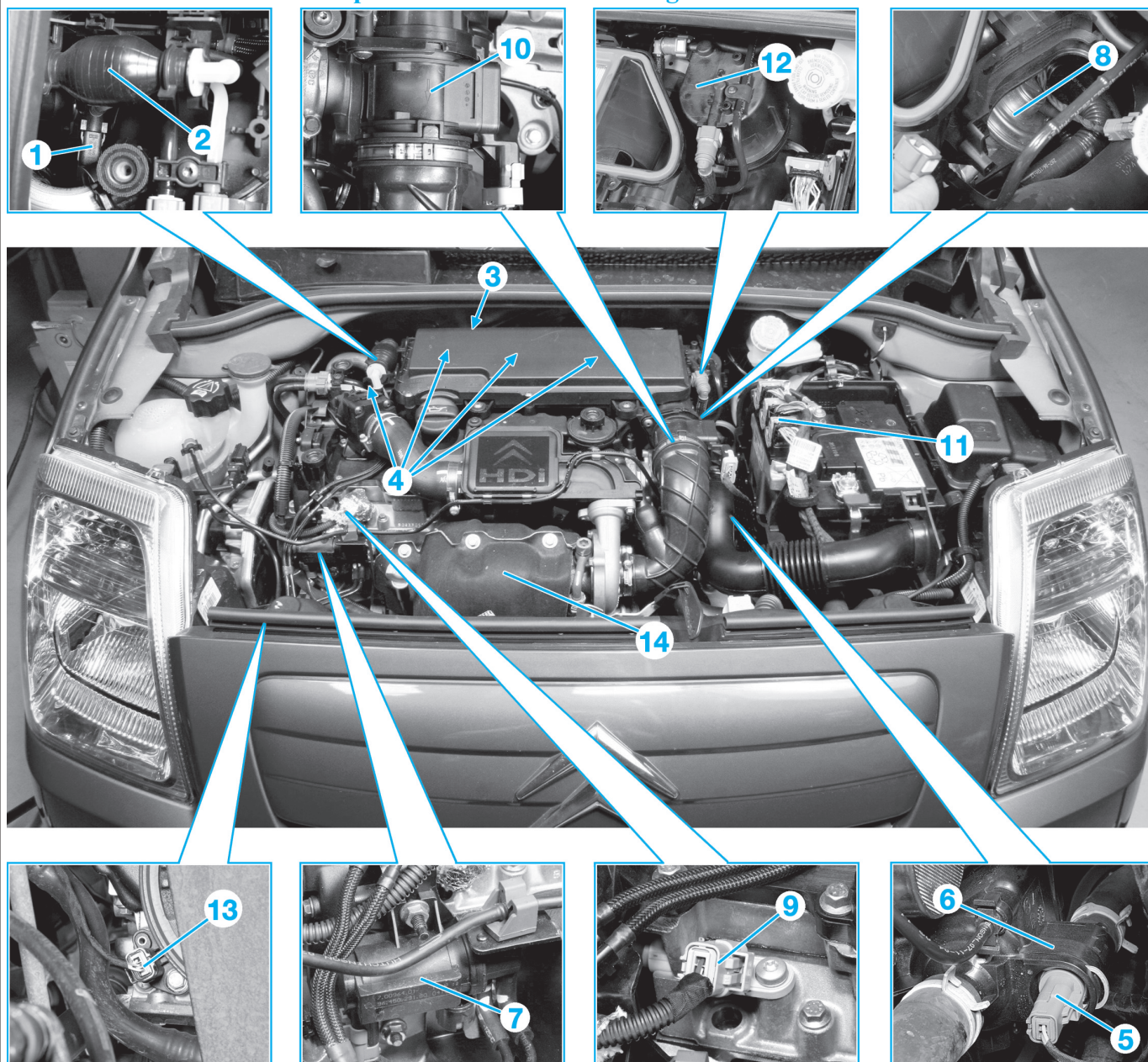
## Filtre à huile

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

Marque : **Purflux L343**.



## Implantation des éléments de gestion moteur



- 1 Capteur de température de combustible
- 2 Pompe d'amorçage
- 3 Pompe d'injection
- 4 Injecteurs
- 5 Sonde de température d'eau
- 6 Boîtier thermostatique

- 7 Électrovanne de commande de soupape EGR
- 8 Soupape EGR
- 9 Capteur de position arbre à cames
- 10 Manchon d'admission avec débitmètre d'air

- 11 Calculateur de gestion moteur
- 12 Filtre à combustible
- 13 Capteur de régime moteur
- 14 Turbocompresseur

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

### Filtre à air

Filtre à air sec à élément en papier interchangeable situé dans un boîtier placé sur la culasse.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **60 000 km** ou tous les **45 000 km** en usage sévère ou tous les **4 ans** en cas de faible kilométrage annuel.

### Filtre à carburant

Périodicité d'entretien : Remplacement tout les **60 000 km** ou tous les **45 000 km** en usage sévère ou tous les **4 ans** en cas de faible kilométrage annuel. Purge tous les **20 000 km**.

### Liquide de refroidissement

Capacité du circuit : **5,6 litres**.

Préconisation : liquide de refroidissement **Procor TM108 - Revkogel 2000**, degré de protection **-35°C**.

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

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

### Couples de serrage (en daN.m)

Vis de culasse (filetages et dessous des têtes graissés) :

-1re phase : .....  **$2 \pm 0,2$**

-2e phase : .....  **$4 \pm 0,5$**

-3e phase : ..... **serrage angulaire de  $230^\circ \pm 5^\circ$**

Carter chapeaux paliers d'arbre à cames :

-1re phase : .....  **$0,3 \pm 1$**



-2e phase :	1 ± 1
Poulie d'arbre à cames :	
-1re phase :	2 ± 0,2
-2e phase :	serrage angulaire : 50° ± 5°
Couvre-culasse :	2,5 ± 0,2
Carter chapeaux de paliers de vilebrequin :	
-1re phase :	1 ± 0,2
-2e phase :	desserrage de 180°
-3e phase :	3 ± 0,3
-4e phase :	serrage angulaire de 140°
chapeaux de bielles (écrous neufs et goujons graissés) :	
-1re phase :	1 ± 0,1
-2e phase :	desserrage de 180°
-3e phase :	1 ± 0,1
-4e phase :	serrage angulaire de 100° ± 5°
Poulie de vilebrequin :	
-1re phase :	3 ± 0,4
Gicleurs de fond de piston :	serrage angulaire de 180° ± 5°
Pompe à huile :	2 ± 0,1
-1re phase :	0,5 ± 0,1
-2e phase :	0,9 ± 0,1
Échangeur thermique eau / huile :	1 ± 0,1
Pompe à eau :	
-1re phase :	0,3 ± 0,1
-2e phase :	0,9 ± 0,1
Boîtier thermostatique :	
-1re phase :	0,3 ± 0,1
-2e phase :	0,7 ± 0,1
Carter inférieur :	1 ± 0,1
Bouchon de vidange d'huile :	3,4
Volant moteur :	
-1re phase :	1,7
-2e phase :	serrage angulaire de 70° ± 5°
Pompe à vide :	1,8 ± 0,2
Support de pompe haute pression :	2,2 ± 0,2
Pompe haute pression :	2,2 ± 0,2
Rampe commune sur bloc moteur :	2,2 ± 0,2
Canalisation HP sur pompe et rampe commune :	2,5 ± 0,2
Canalisation HP sur rampe commune et injecteurs :	2,5 ± 0,2
Bride d'injecteur (écrou neuf) :	2,5 ± 0,3
Capteur haute pression de combustible :	4,5 ± 0,5
Roue dentée de pompe haute pression :	5 ± 0,5
Roue dentée d'arbre à cames :	
-1re phase :	0,3 ± 0,1
-2e phase :	4,3 ± 0,4
Galet enrouleur de courroie de distribution :	3,7 ± 0,4
Galet tendeur de courroie de distribution :	2,3 ± 0,2
Collecteur d'échappement :	3 ± 0,3
Fixation du turbocompresseur sur le collecteur :	2,6 ± 0,4
Catalyseur :	2 ± 0,2

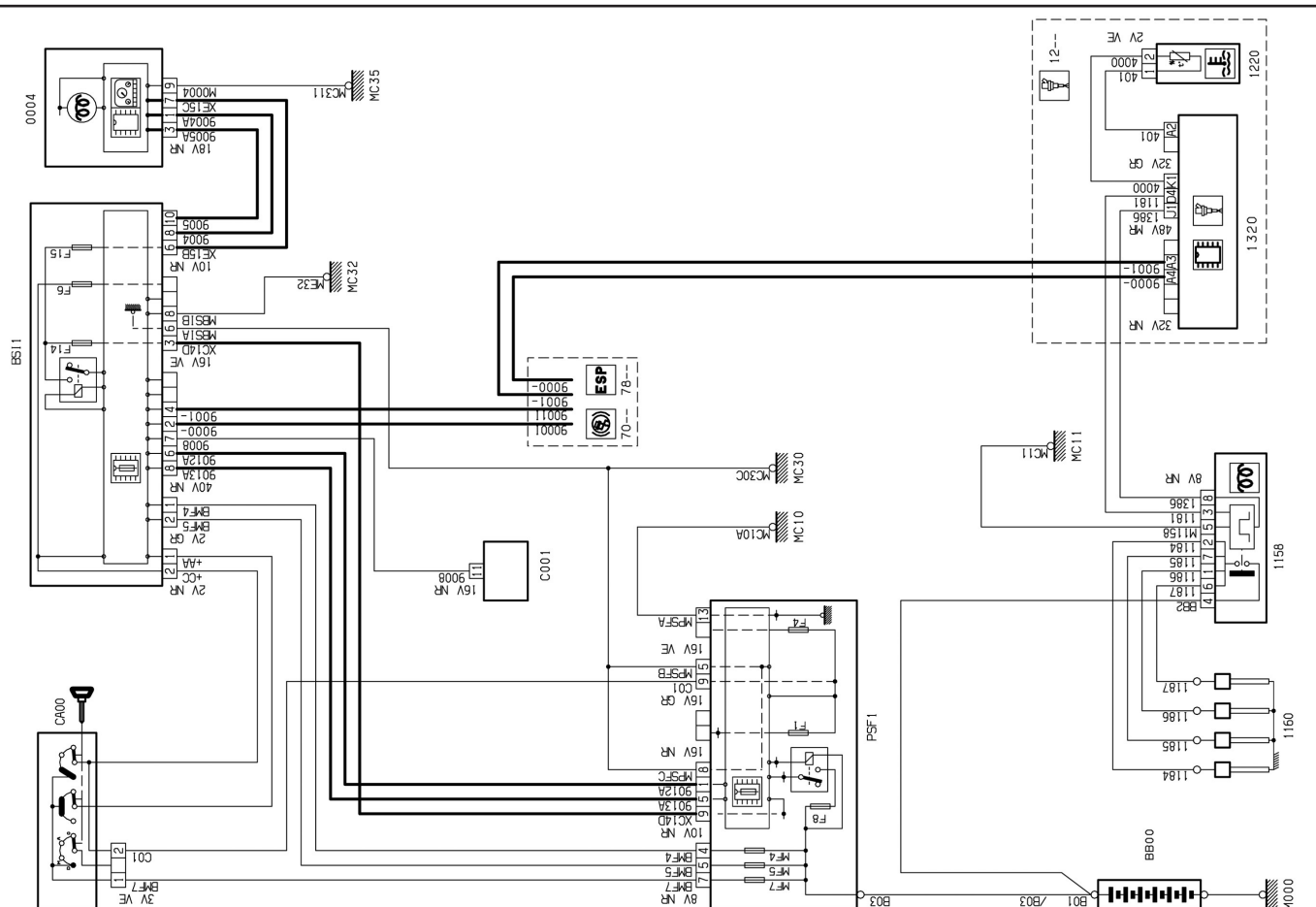
## Schémas électriques de gestion moteur

### Légende

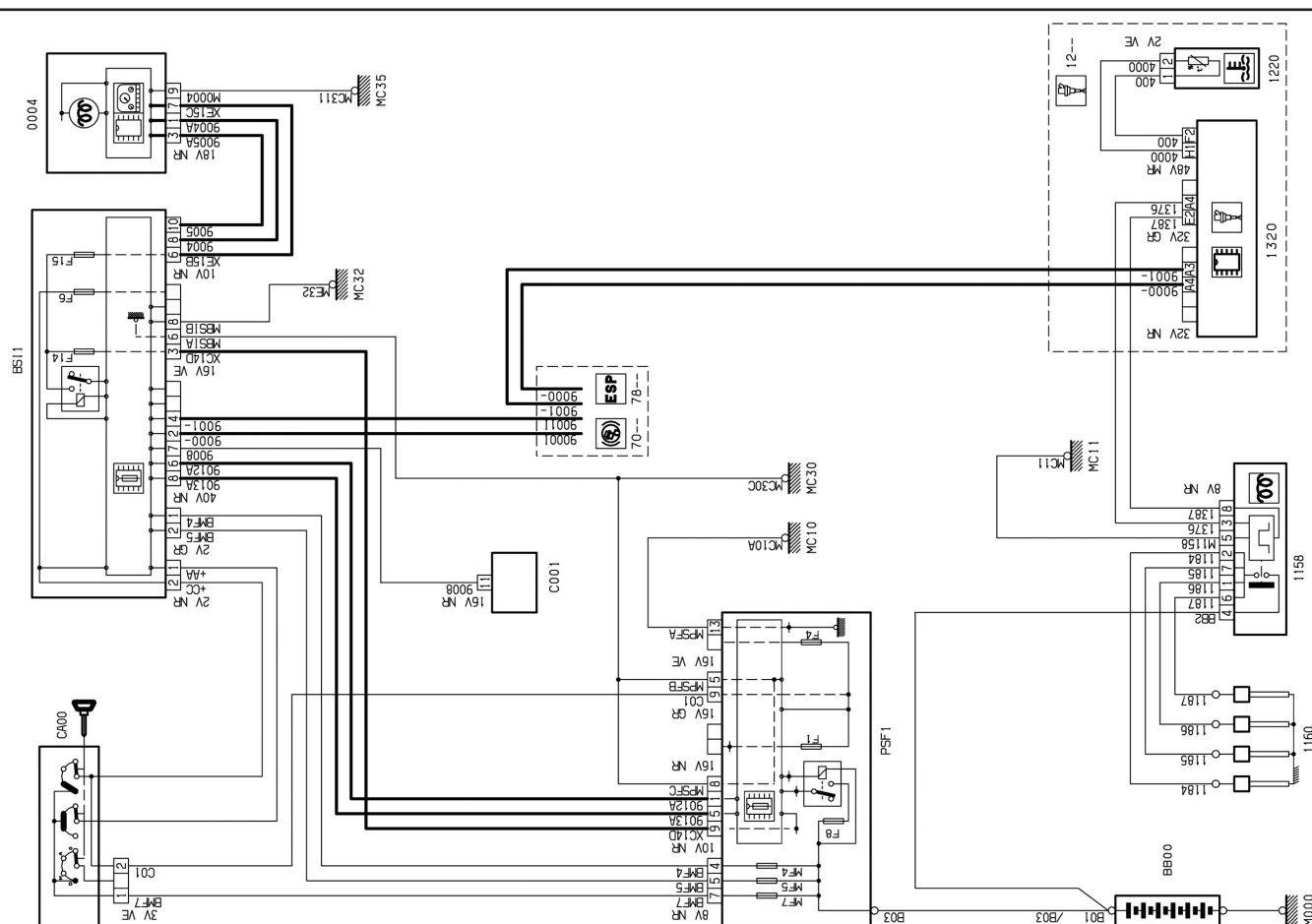
#### Nota :

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

BB00. Batterie.  
 BSI1. Boîtier de servitude intelligent.  
 C001. Prise de diagnostic.  
 CA00. Contacteur à clé.  
 CV00. Commodo.  
 PSF1. Platine servitude -boîte fusibles (compartiment moteur).  
 0004. Combiné d'instruments.  
 1010. Démarreur.  
 1020. Alternateur.  
 11--. Vers système de préchauffage.  
 1115. Capteur référence cylindre.  
 1120. Capteur cliquetis.  
 1158. Boîtier pré/postchauffage.  
 1160. Bougies de préchauffage.  
 12--. Vers système gestion moteur  
 1208. Pompe d'injection Diesel.  
 1220. Capteur température de liquide de refroidissement.  
 1221. Thermistance combustible.  
 1233. Électrovanne de régulation turbocompresseur.  
 1253. Électrovanne EGR.  
 1261. Capteur position pédale accélérateur.  
 1276. Réchauffeur combustible.  
 1277. Électrovanne de désactivation du 3e piston de pompe haute pression.  
 1310. Débitmètre d'air.  
 1312. Capteur pression air admission.  
 1313. Capteur régime moteur.  
 1320. Calculateur de gestion moteur.  
 1321. Capteur haute pression combustible.  
 1322. Régulateur haute pression combustible.  
 1331. Injecteur cylindre n°1.  
 1332. Injecteur cylindre n°2.  
 1333. Injecteur cylindre n°3.  
 1334. Injecteur cylindre n°4.  
 15--. Vers système de refroidissement.  
 1513. Hacheur électronique motoventilateur.  
 1620. Capteur vitesse véhicule.  
 2120. Connecteur bi fonction frein.  
 4010. Contacteur de niveau de liquide de refroidissement.  
 43--. Vers système d'alimentation en carburant.  
 65--. Vers système Airbag.  
 70--. Vers système ABS  
 7020. Calculateur d'ABS.  
 72--. Vers système de montre numérique.  
 7306. Contacteur de sécurité du régulateur de vitesse (embrayage).  
 78--. Vers système ESP.  
 80--. Vers système de climatisation.  
 84--. Vers afficheur central multifonctions.



Préchauffage entre le n° OPR 9863 et le n° 10191 tous types et injection Siemens depuis le n° OPR 10192



Préchauffage injection Bosch depuis le n° OPR 10192

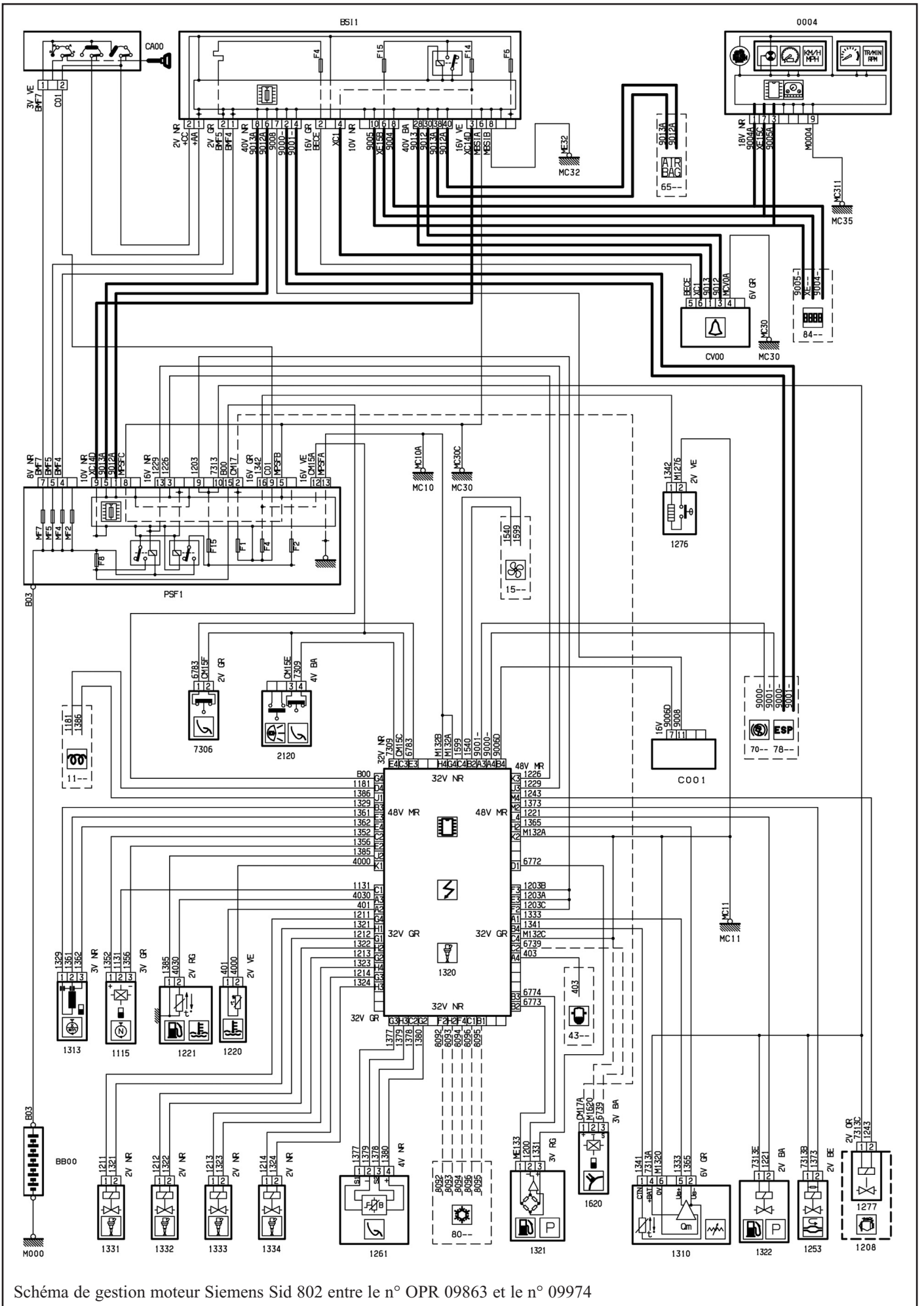


Schéma de gestion moteur Siemens Sid 802 entre le n° OPR 09863 et le n° 09974

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

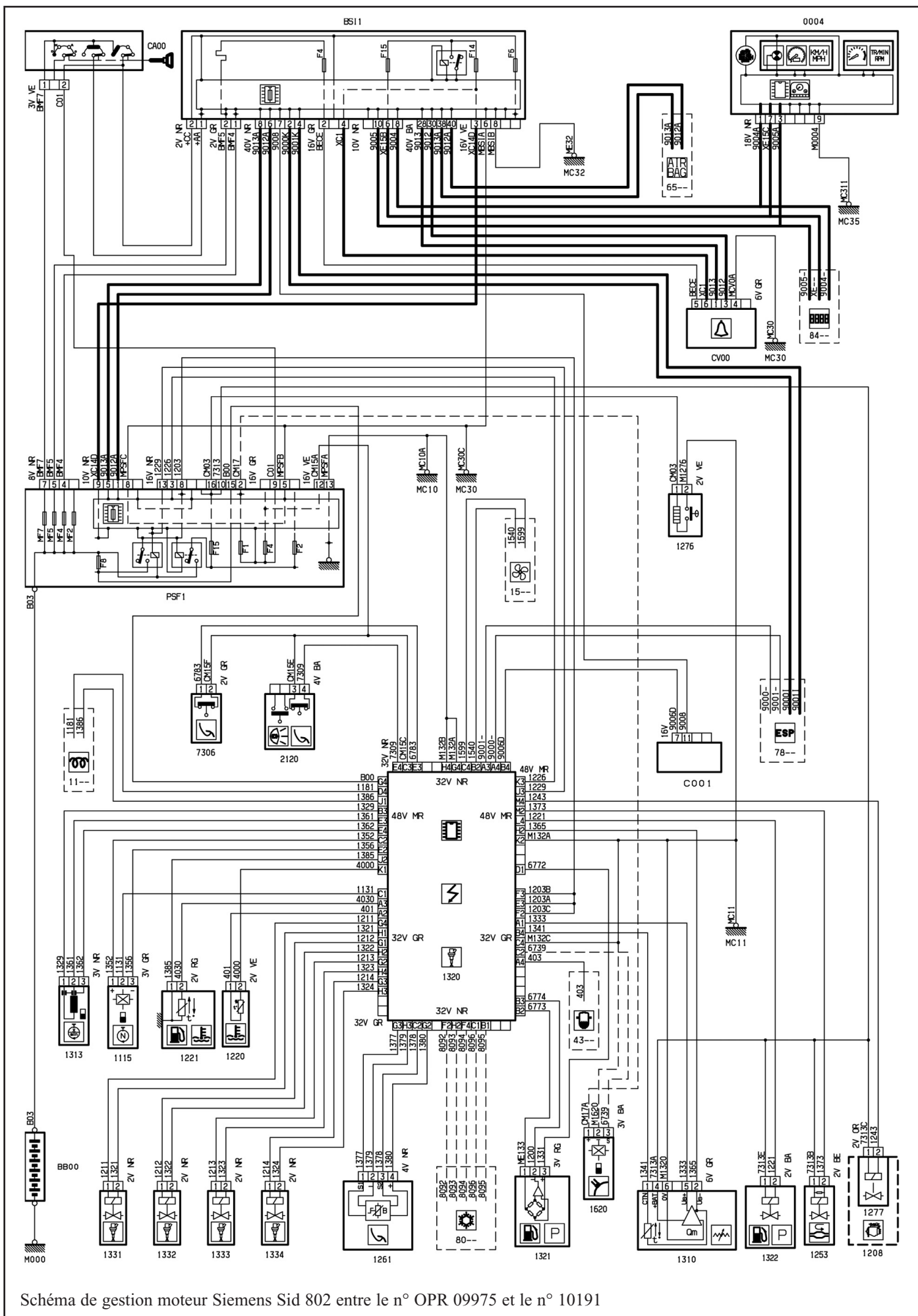
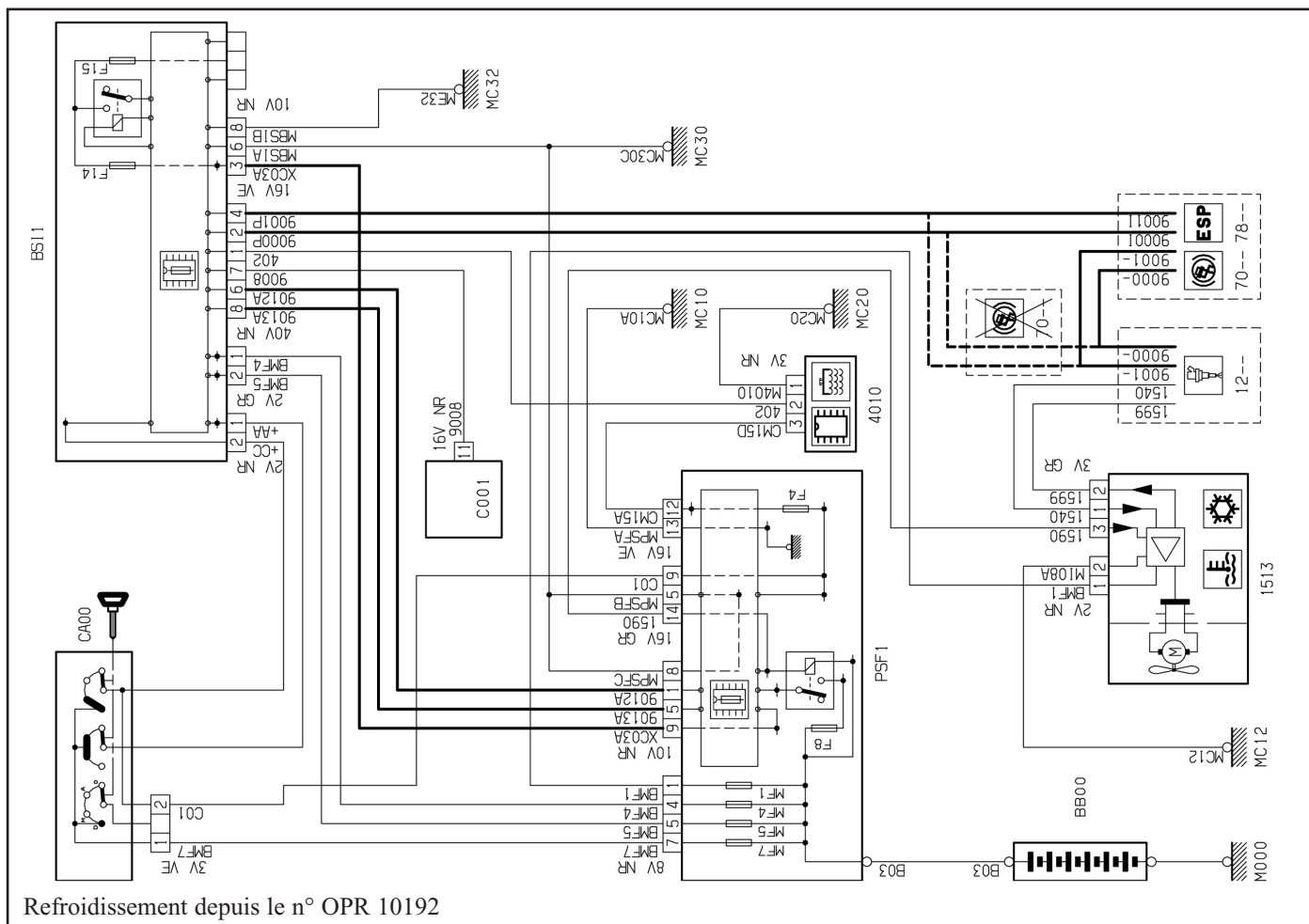
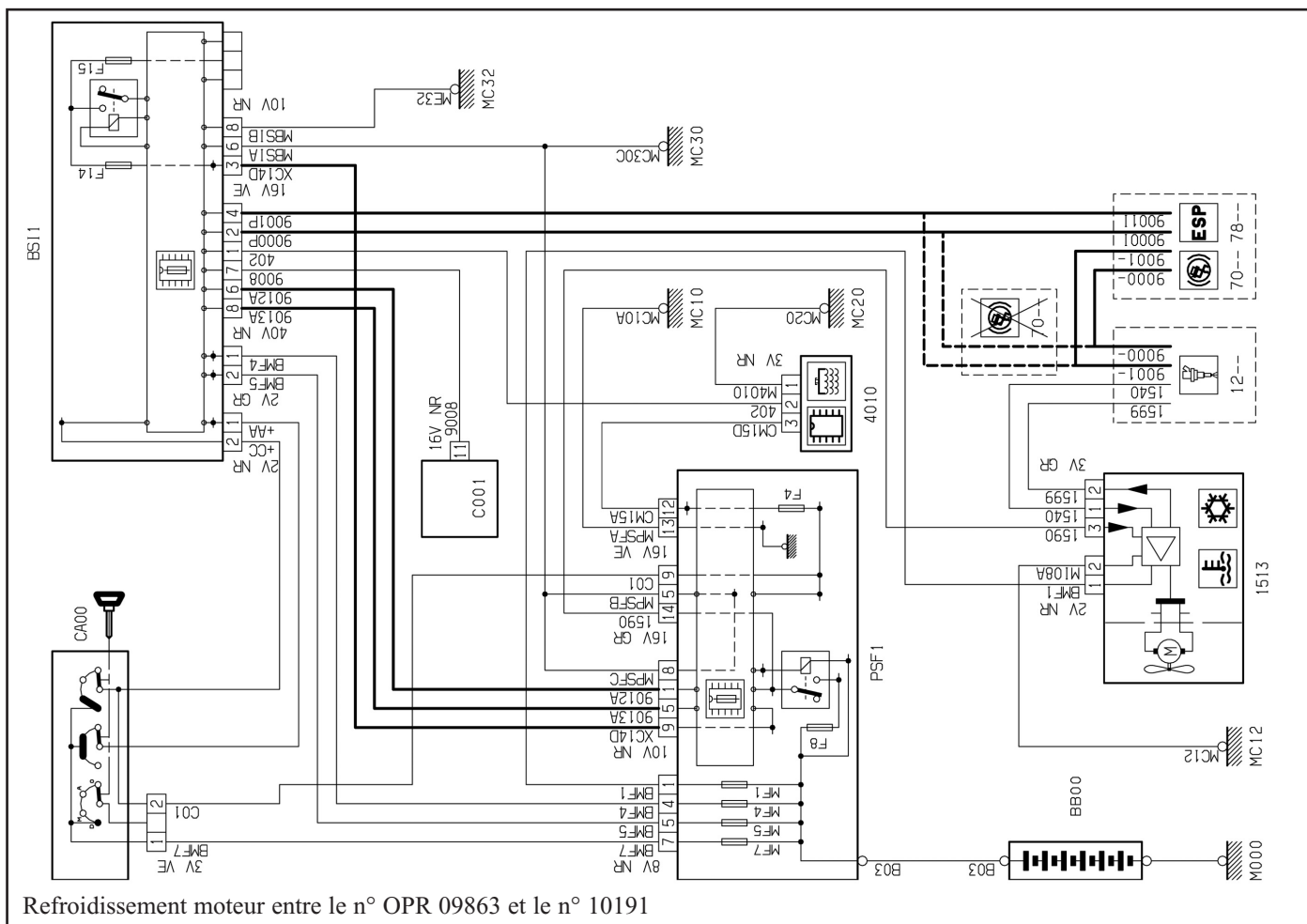


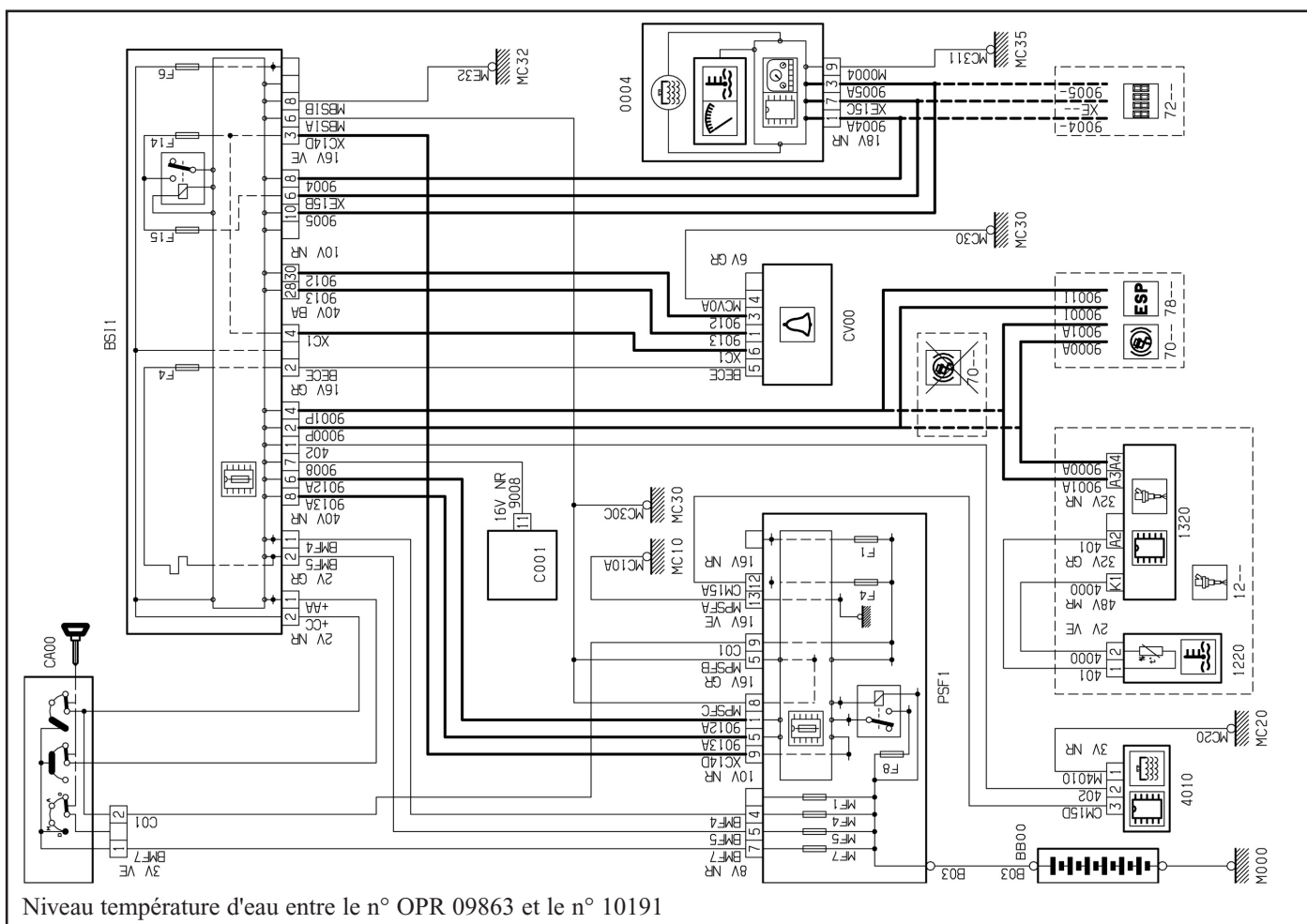
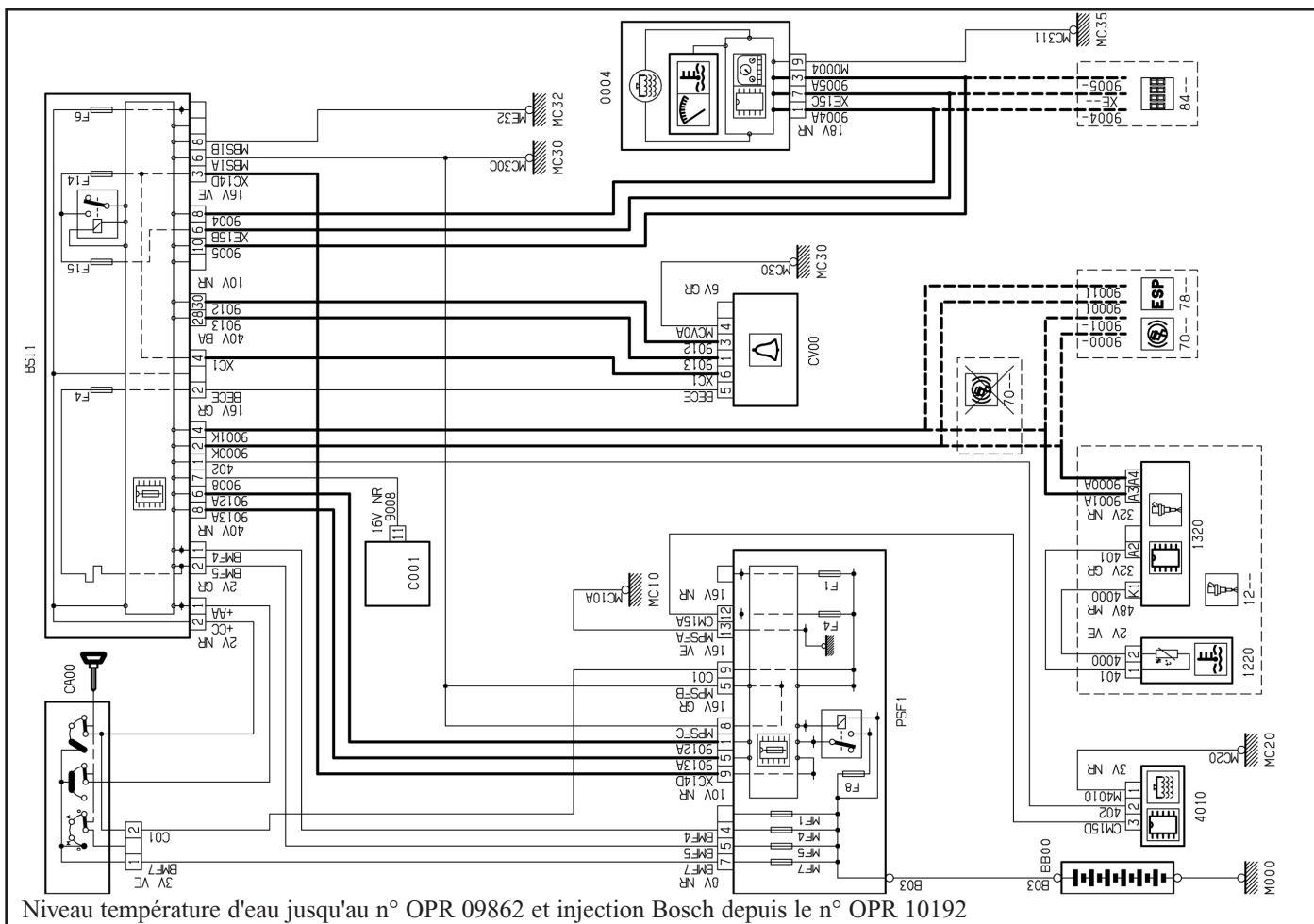
Schéma de gestion moteur Siemens Sid 802 entre le n° OPR 09975 et le n° 10191



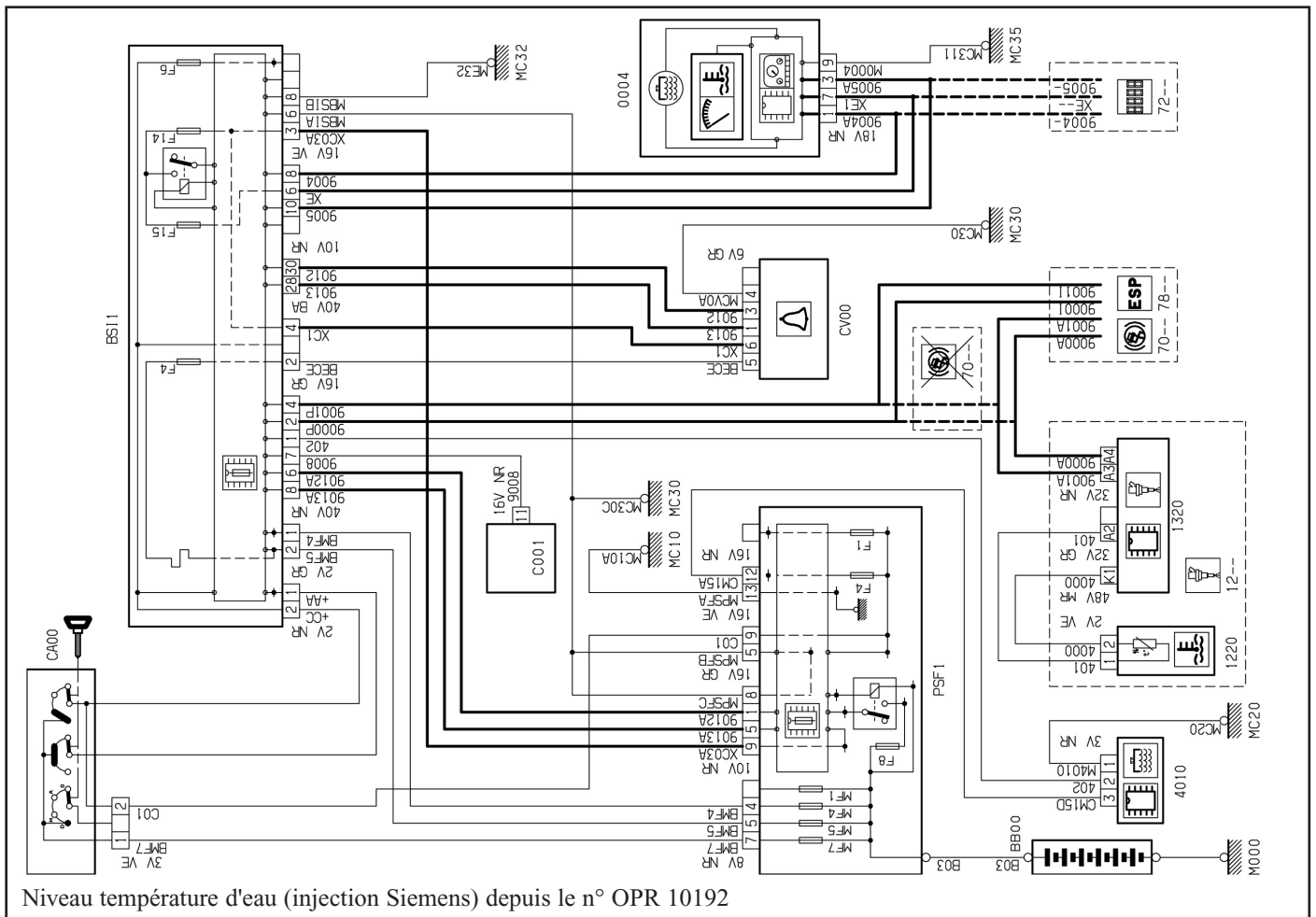












## MÉTHODES DE RÉPARATION

### En bref :

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

### Distribution

## Courroie de distribution

### Dépose

#### Nota :

si la courroie de distribution doit être réutilisée, il est impératif de repérer son sens de défilement avant de la déposer et de le respecter lors de la repose.

Débrancher la batterie.

Lever et caler l'avant du véhicule, puis déposer :

- la roue avant droite.
  - l'écran pare-boue côté droit.
  - les agrafes du faisceau électrique sur le carter supérieur de distribution.
  - la courroie d'accessoires (voir opération concernée).
  - le carter supérieur.
- Tourner le moteur à l'aide de la vis de poulie de vilebrequin dans le sens horaire jusqu'au point de blocage du volant moteur.
- Insérer la pige de blocage (Ø 12 mm) (1) du volant moteur (outil réf. (-).0194.C) (Fig.8).

#### Nota :

le trou de pigeage se trouve sous le moteur côté boîte de vitesses.

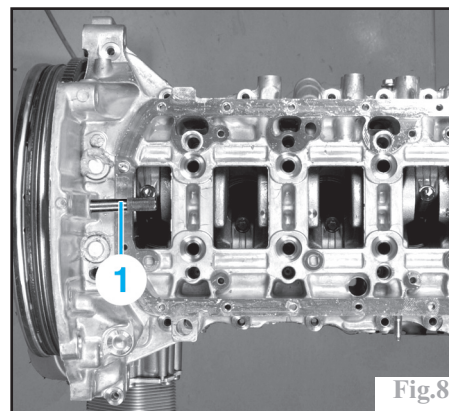


Fig.8

Déposer la vis et la poulie de vilebrequin (2) (Fig.9).

Déposer le carter inférieur de distribution. Désaccoupler la ligne d'échappement du collecteur.

#### Nota :

il est nécessaire de désaccoupler la ligne d'échappement afin de ne pas abîmer irrémédiablement le flexible d'échappement.

Faire coulisser légèrement la roue dentée de vilebrequin (5) sur la portée du vilebrequin.

#### Attention :

prendre soin de ne pas utiliser d'objet tranchant sur la piste magnétique (a) de la roue dentée de vilebrequin. Toute détérioration de cette piste implique le remplacement de la roue dentée de vilebrequin.

Déposer :

- le capteur régime moteur (3).
  - la butée anti-décalage de courroie (4).
- Repousser la roue dentée de vilebrequin (5) sur la portée du vilebrequin. Reposer la vis de poulie de vilebrequin (2).
- Déposer la pige de blocage (1). Tourner le vilebrequin dans le sens horaire à l'aide de la vis de poulie de vilebrequin (2), jusqu'à pouvoir introduire la pige de blocage (Ø 8 mm) (6) dans la roue dentée

d'arbre à cames (7) (outil réf. (-).0194.B) (Fig.10).

Introduire la pîge (Ø 5 mm) (8) dans la

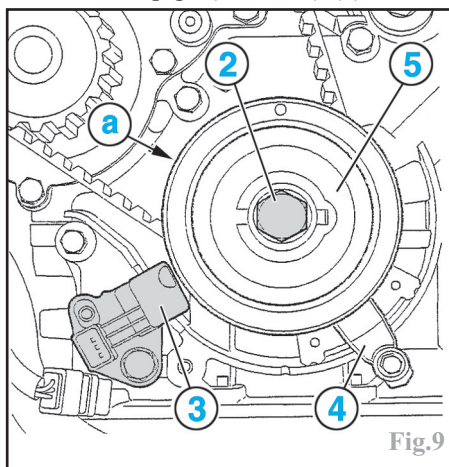


Fig.9

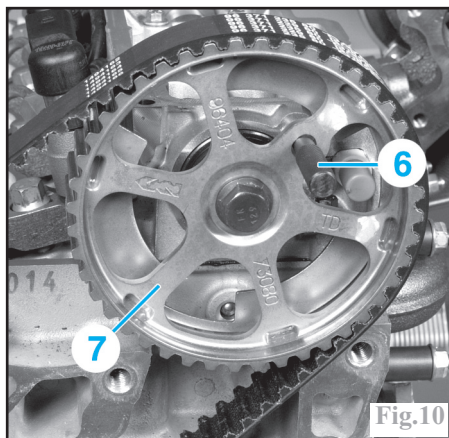


Fig.10

roue dentée de vilebrequin (5) (outil réf. (-).0194.A) (Fig.11).

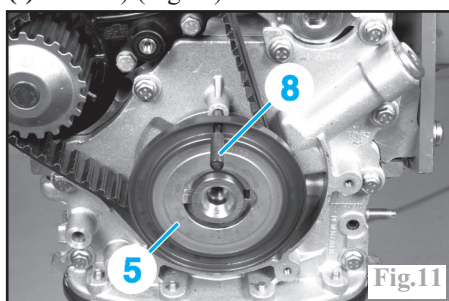


Fig.11

Introduire la pîge (Ø 5 mm) (8) dans la roue dentée de la pompe haute pression (9) (outil réf. (-).0194.A) (Fig.12).

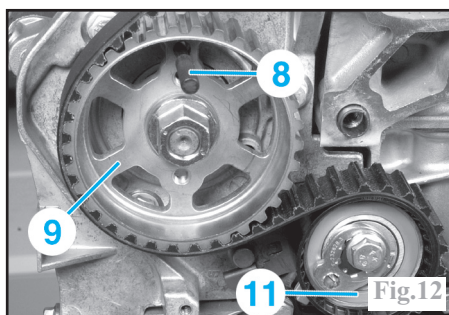


Fig.12

Soutenir le moteur à l'aide d'un cric rouleur d'atelier et d'une cale de bois. Déposer le support moteur droit. Maintenir le galet tendeur (11) à l'aide d'une clé six pans. Desserrer la vis de fixation du galet tendeur.

Déposer la courroie de distribution en commençant par la roue dentée de pompe à eau.

## Repose et calage

### Nota :

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

### Attention :

respecter impérativement au montage le sens de défilement repéré par des flèches sur la courroie. Contrôler l'absence de fuite au niveau des bagues d'étanchéité d'arbre à cames et de vilebrequin, et du joint de pompe à eau. Si nécessaire, remplacer les joints.

Reposer le galet tendeur (11) sans serrer sa vis de fixation.

Reposer la courroie de distribution en commençant par la roue dentée de vilebrequin (5), le galet enrouleur (12), la roue dentée d'arbre à cames (7), la roue dentée de pompe à eau (13), la roue dentée de pompe haute pression (9) et en terminant par le galet tendeur (11) (Fig.13).

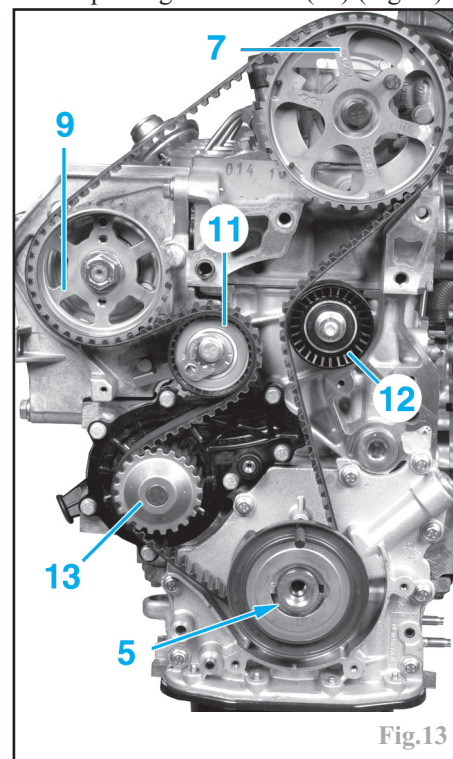


Fig.13

Mettre en contact le galet tendeur (11) avec la courroie.

À l'aide d'une clé six pans, tourner le galet tendeur (11) vers la droite jusqu'à aligner l'index du galet (B) au milieu de la fourche symbolisée en (C) (Fig.14).

Serrer la vis de fixation du galet tendeur (11) au couple prescrit.

Déposer les pîges de calage.

Effectuer 10 tours moteur dans le sens normal de rotation, et revenir au point de calage.

Contrôler le pîgeage de la roue dentée :

- de l'arbre à cames (7).
- du vilebrequin (5).

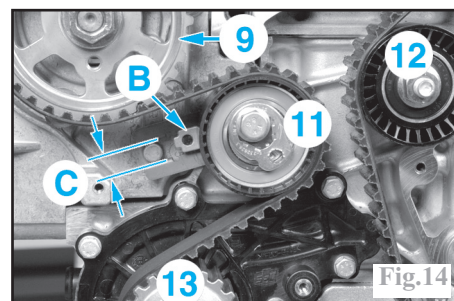


Fig.14

-de roue dentée de la pompe haute pression (9).

Contrôler le bon alignement des repères du galet tendeur (B et C).

Dans le cas où le pîgeage ne serait pas possible ou si les repères (B et C) du galet tendeur n'étaient pas alignés, déposer la courroie et répéter l'opération.

Déposer les pîges de calage.

Reposer :

- le capteur de régime moteur (3) et la butée anti-décalage de courroie (4).
- le support moteur.

-le carter inférieur de distribution.

Immobiliser le volant moteur avec le même outil que celui utilisé à la dépose (1).

Déposer la vis de poulie de vilebrequin (2).

Remonter le carter inférieur de distribution.

Reposer la poulie de vilebrequin et sa vis de fixation au couple prescrit.

Déposer la pîge de blocage du volant moteur.

Reposer :

- le carter supérieur de distribution.
- la courroie d'accessoires en respectant son cheminement (voir opération concernée).
- la ligne d'échappement.
- le cache d'insonorisation sur le moteur.
- le pare-boue avant droit.
- la roue avant droite.
- le véhicule au sol.

Rebrancher la batterie.

## Courroie d'accessoires

### Dépose-repose

Débrancher la batterie.

Lever le véhicule roues pendantes.

Déposer la roue et le pare-boue avant droit.

Détendre le galet tendeur (1) de courroie d'accessoires (2) (sens horaire) (à l'aide de l'outil (3) réf. 0194. E) (Fig.15).

Mettre en place la pîge de verrouillage du galet (outil (4) réf. 0194. F).

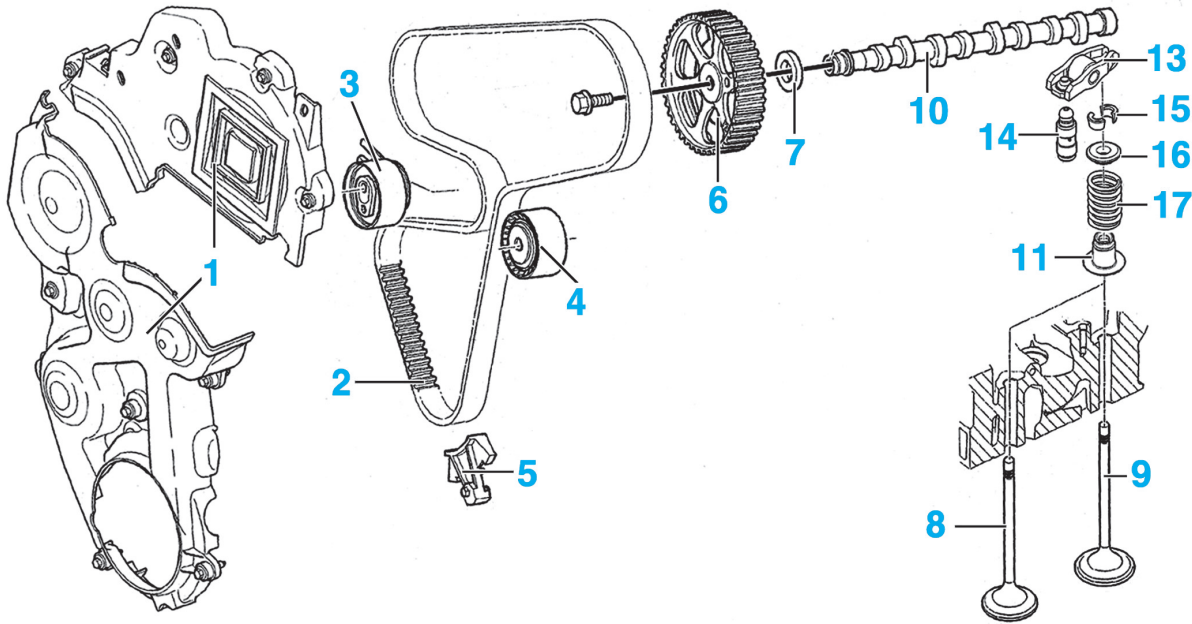
Déposer la courroie d'accessoires.

### Nota :

repérer le sens de rotation de la courroie dans le cas de sa réutilisation. Lors de la dépose, si l'index du galet tendeur est en dehors des repères (Fig.16), procéder à l'échange de la courroie d'accessoires. Vérifier la libre rotation du galet tendeur sans point dur, dans le cas contraire changer le.



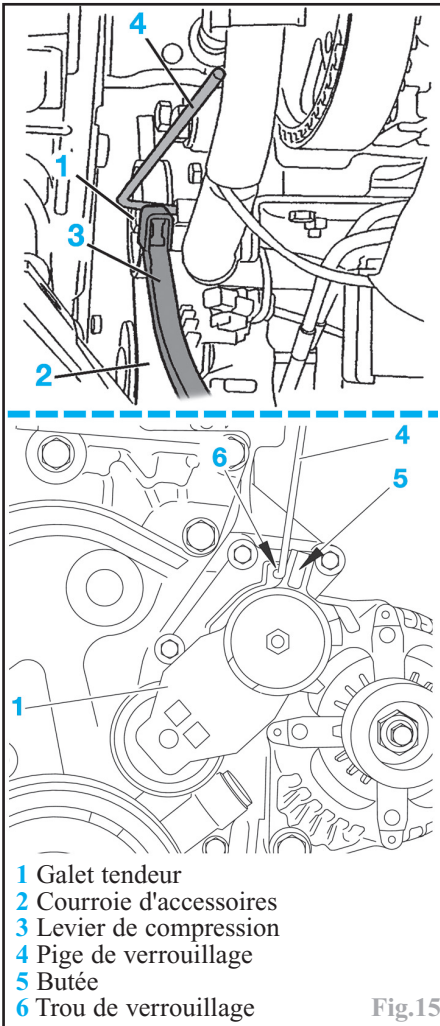
## DISTRIBUTION



- 1 Carters de distribution
- 2 Courroie de distribution
- 3 Galet tendeur
- 4 Galet enrouleur
- 5 Patin de protection
- 6 Roue dentée d'arbre à cames

- 7 Bague d'étanchéité d'arbre à cames
- 8 Soupape d'échappement
- 9 Soupape d'admission
- 10 Arbre à cames
- 11 Joints de tige de soupape
- 13 Linguet à rouleaux

- 14 Butée hydraulique
- 15 Demi-clavettes
- 16 Coupelle de ressort
- 17 Ressort de soupape

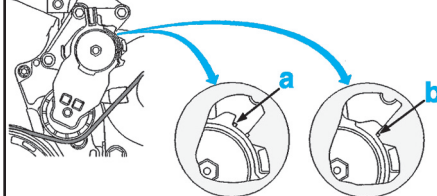


- 1 Galet tendeur
- 2 Courroie d'accessoires
- 3 Levier de compression
- 4 Pige de verrouillage
- 5 Butée
- 6 Trou de verrouillage

Fig.15

À la repose, respecter le sens de montage de la courroie (Fig.17), terminer la mise en place de la courroie par le galet tendeur et veiller à ce que la courroie soit bien en place dans les gorges des poulies.

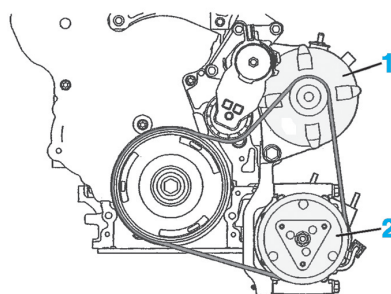
## Repères sur galet tendeur dynamique



- a Position d'usure maximale
- b Position normale

Fig.16

## Passage de la courroie avec compresseur de climatisation



- 1 Alternateur
- 2 Compresseur de climatisation

Fig.17

## Lubrification

## Pompe à huile

## Nota :

la pompe à huile n'est pas réparable. Seul le remplacement de la crépine est possible.

## Dépose

Lever et caler l'avant du véhicule.  
Déposer le carénage sous le moteur.  
Vidanger l'huile moteur.

## Déposer :

- le carter d'huile, en repérant la position de ses vis de fixation.
- Déposer les vis de fixation de la crépine (Fig.18).
- Décliper le puits de jauge de la crépine.
- Déposer :
- la crépine.
- la courroie d'accessoires (voir opération concernée).
- la courroie de distribution (voir opération concernée).
- la roue dentée de vilebrequin.
- le capteur de roue dentée de vilebrequin et la butée anti-décalage de courroie.
- les huit vis de la pompe à huile en bout de vilebrequin (Fig.19).
- la pompe à huile.

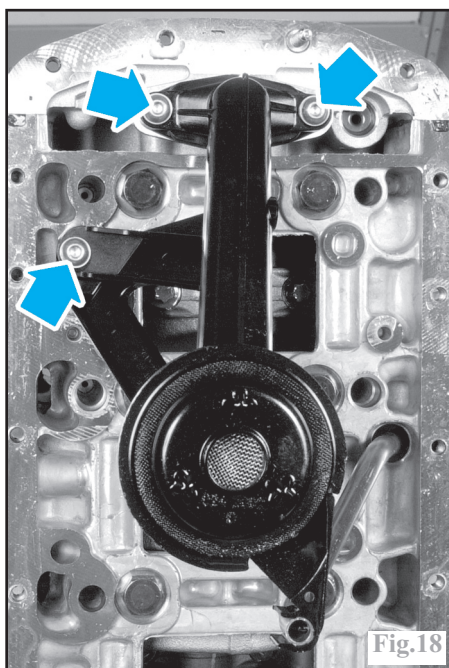


Fig.18

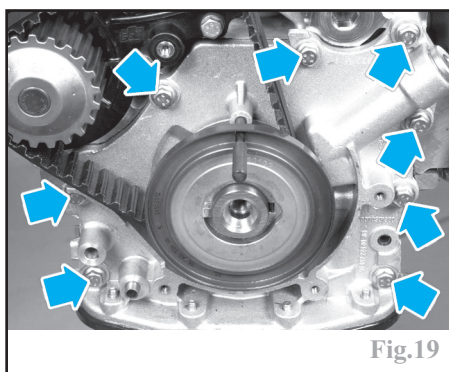


Fig.19

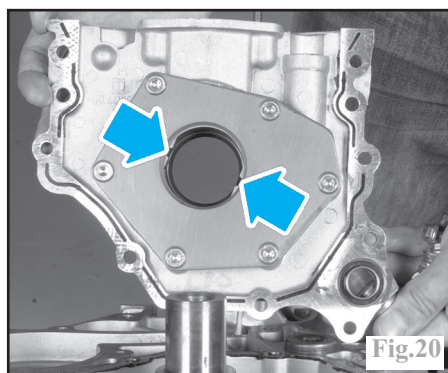


Fig.20

## Repose

Nettoyer les plans de joint du bloc-cylindres, ceux du carter d'huile et de la pompe. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces des anciens joints et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui endommageraient les plans de joint.

### Attention :

inspecter les pièces, si une pièce présente une usure excessive ou des rayures importantes, remplacer la pompe.

Placer les goupilles de centrage sur le bloc moteur.

Appliquer soigneusement de la pâte d'étanchéité sur le plan de joint de la pompe à huile.

Engager la pompe à huile sur le vilebrequin en alignant les deux méplats de la pompe sur ceux du vilebrequin (Fig.20). Serrer les huit vis de fixation de la pompe au couple prescrit.

Reposer la crépine, clipper le puits de jauge et serrer les vis de fixation de la crépine au couple prescrit.

S'assurer de la présence des vis de centrage sur le bloc-cylindres.

Appliquer soigneusement de la pâte d'étanchéité sur le plan de joint inférieur du bloc-cylindres.

Reposer et serrer au couple prescrit le carter d'huile.

Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution.

Procéder à la repose de la courroie d'accessoires.

Procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations et quantités prescrites.

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 :

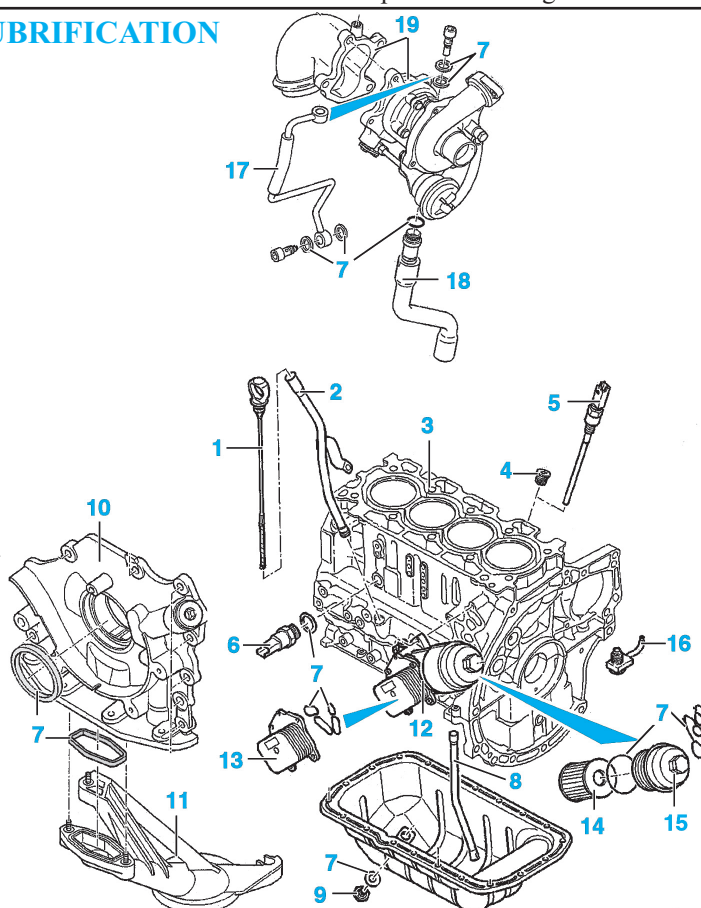
il est possible de débrancher le connecteur du régulateur de pression sur la pompe haute pression (connecteur **2 voies**) afin de faire tourner le moteur sans qu'il démarre, mais ceci a pour effet de générer un code défaut dans la mémoire du calculateur de gestion moteur. Il est alors nécessaire d'utiliser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

Démarrer le moteur et contrôler l'absence de fuites.

Reposer le carénage sous le moteur.

## LUBRIFICATION

- 1 Jauge de niveau d'huile
- 2 Guide de jauge supérieur
- 3 Carter-cylindres
- 4 Bouchon obturateur
- 5 Sonde de niveau d'huile
- 6 Manoccontact de pression d'huile
- 7 Joints
- 8 Guide de jauge inférieur
- 9 Bouchon de vidange
- 10 Pompe à huile
- 11 Crépine d'aspiration
- 12 Support de filtre à huile
- 13 Échangeur eau / huile
- 14 Filtre à huile
- 15 Couvercle de filtre à huile
- 16 Gicleur de fond de piston
- 17 Canalisations de graissage du turbocompresseur
- 18 Canalisations de retour d'huile du turbocompresseur
- 19 Turbocompresseur



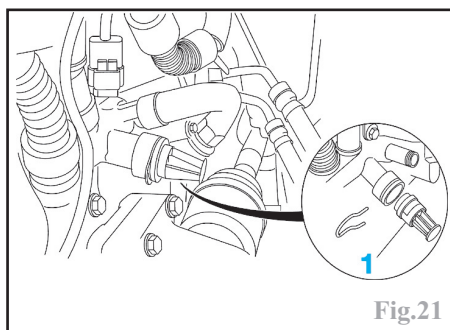


## Refroidissement

### Liquide de refroidissement

#### Vidange

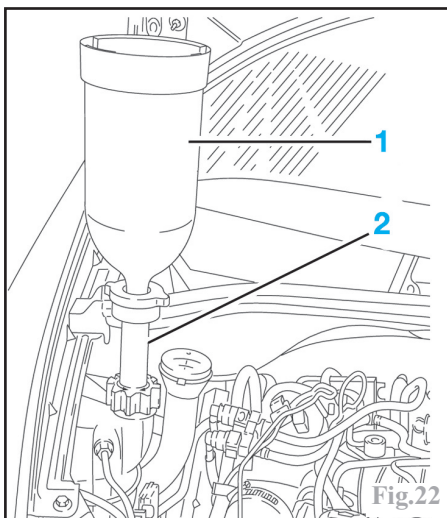
Lever et caler l'avant du véhicule.  
Débrancher la batterie.  
Déposer le carénage sous le moteur.  
Déposer le bouchon du vase d'expansion (moteur froid).  
Ouvrir la vis de purge située sur la durit supérieure du radiateur de chauffage, contre le tablier.  
Vidanger le radiateur en désaccouplant la durit inférieure du radiateur et diriger l'extrémité du tuyau vers un bac de récupération.  
Vidanger le bloc moteur en retirant le bouchon (1) (Fig.21).



Après l'écoulement complet du liquide, rincer abondamment à l'eau le circuit de refroidissement, en le remplissant par le vase d'expansion.

#### Remplissage et purge

Accoupler la durit inférieure sur le radiateur. Remettre le bouchon sur le bloc moteur. Placer un appareil de remplissage par gravité (1) (réf. 4520-T) avec son adaptateur (2) (réf. 4222-T) à la place du bouchon du vase d'expansion (Fig.22).



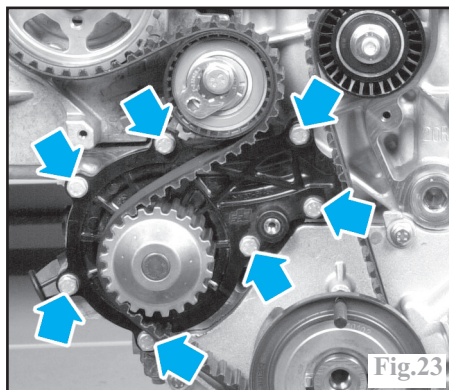
Contrôler que la vis de purge située sur la durit fixée contre le tablier soit ouverte. Remplir lentement le circuit en liquide de refroidissement préconisé jusqu'à saturation de l'appareil de remplissage. Refermer la vis de purge, dès que l'écoulement s'effectue sans air.  
Déposer l'appareil de remplissage par gravité et reposer le bouchon du vase d'expansion.  
Démarrer le moteur et le maintenir au régime de 1 500 tr/min jusqu'à l'enclenchement puis l'arrêt du motoventilateur de refroidissement.

Ramener le moteur à son régime de ralenti. Arrêter le moteur puis attendre son refroidissement.  
Ouvrir lentement le bouchon du vase d'expansion pour faire chuter la pression et le déposer.  
Contrôler et corriger si nécessaire le niveau de liquide dans le vase d'expansion. Ce dernier doit se trouver au niveau du repère "maxi" sur le vase d'expansion.  
Reposer le bouchon du vase d'expansion.

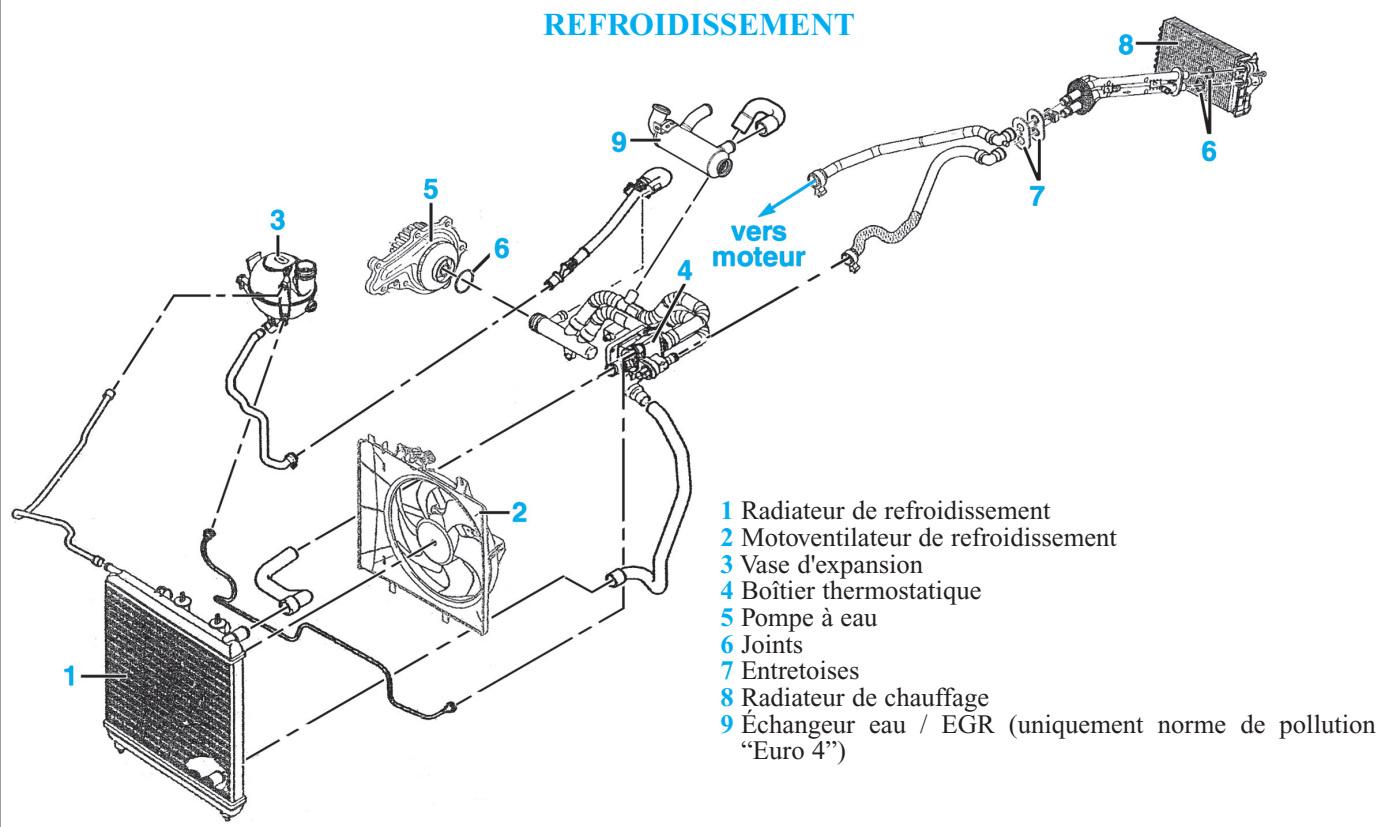
### Pompe à eau

#### Dépose-repose

Procéder à la vidange du circuit de refroidissement et à la dépose de la courroie de distribution.  
Déposer les vis de fixation de la pompe à eau et la dégager (Fig.23).  
Récupérer le joint resté en place sur le bloc-cylindres.



## REFROIDISSEMENT



## Calculateur

### Dépose-repose

Déposer les deux caches batterie.  
Débrancher la batterie.  
Débrancher le calculateur en commençant par le connecteur noir, puis marron et gris.  
Déposer les fixations du calculateur.  
Déposer le calculateur.  
**À la repose**, vérifier l'état des broches et clipper les connecteurs avec précaution.

## Pompe haute pression

### Nota :

avant toute intervention, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre". La méthode décrite est celle de la pompe **Siemens**. Ce référer à cette méthode également pour la pompe **Bosch** qui ne diffère pas en ce qui concerne son montage sur le moteur.

### Dépose-repose

Débrancher la batterie.  
Lever et caler le véhicule roues pendantes.  
Procéder à la dépose de la courroie d'accessoires (voir opération concernée).  
Procéder à la dépose de la courroie de distribution (voir opération concernée).  
Reposer le support moteur supérieur droit (préalablement déposé lors de la dépose de la courroie de distribution) et resserrer légèrement ses fixations.  
Déposer le boîtier de filtre à air.

**À la repose**, nettoyer soigneusement les plans de joint de la pompe et du bloc-cylindres à l'aide d'un produit décapant. Mettre en place la pompe à eau munie d'un joint neuf dans le bloc-cylindres et serrer ses vis de fixation au couple prescrit. Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution. Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement et contrôler l'absence de fuites moteur tournant.

## Alimentation en combustible - gestion moteur

### Précautions à prendre

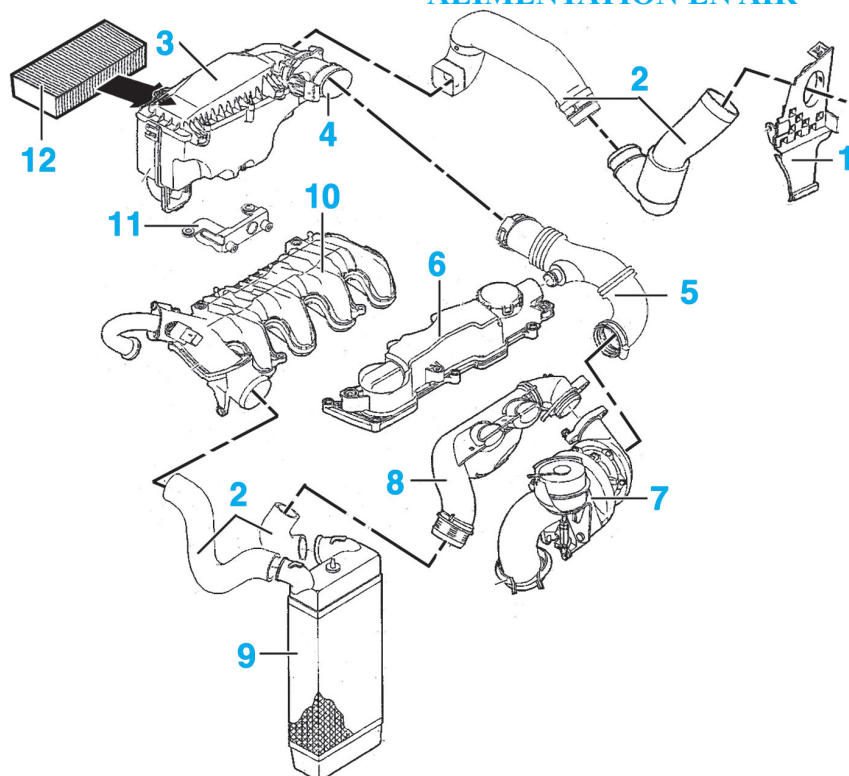
Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression d'alimentation en combustible, il est nécessaire de respecter les consignes suivantes :

- Après l'arrêt du moteur, attendre **30 secondes** minimum avant d'intervenir, pour permettre aux circuits sous pression de revenir à la pression atmosphérique.
- 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 (par exemple Sodimac). 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 (l'emploi d'air comprimé est déconseillé).
- Protéger 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 pour éviter que celui-ci ne se desserre.

- Après avoir débranché une canalisation, il est nécessaire d'obturer celle-ci ainsi que le raccord laissé libre, à l'aide de bouchons appropriés afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.
- Toute canalisation haute pression, dont l'un des raccords a été desserré, doit être remplacée par une neuve.
- Pour tout injecteur déposé, il est nécessaire de remplacer son joint, sa bague d'étanchéité et l'écrou de fixation de sa bride.
- En fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit. Pour cela, pulvériser un produit détecteur de fuite approprié (par exemple **Ardrox 9D1 Brent**) sur les raccords qui ont fait l'objet de l'intervention. Laisser sécher le produit, démarrer le moteur et vérifier l'absence de fuites, moteur tournant en l'accéléérant puis en effectuant un essai routier.
- Sur la pompe haute pression, il est interdit de déposer le régulateur de pression, la bague d'étanchéité avant ou le raccord adaptateur de sortie de la canalisation haute pression.
- Il est interdit de démonter un injecteur, de desserrer son raccord adaptateur de canalisation haute pression ou de l'alimenter directement en **12 volts**.
- Sur la rampe commune, il est déconseillé de déposer les raccords adaptateurs des sorties haute pression.

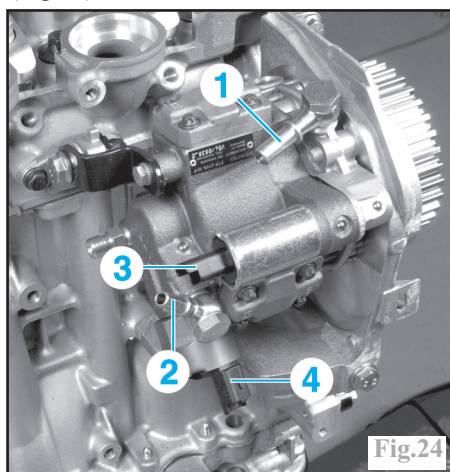
### ALIMENTATION EN AIR



- 1 Support de conduit
- 2 Conduits d'air
- 3 Boîtier de filtre à air
- 4 Débitmètre d'air
- 5 Conduit d'air du boîtier de filtre à air et du couvre-culasse au turbocompresseur
- 6 Couvre-culasse
- 7 Turbocompresseur
- 8 Boîtier d'absorption de résonance du turbocompresseur
- 9 Échangeur air-air
- 10 Collecteur d'admission
- 11 Support de filtre à air
- 12 Filtre à air



Déclipser les tuyaux d'alimentation en combustible de la pompe (1) et (2) (Fig.24).

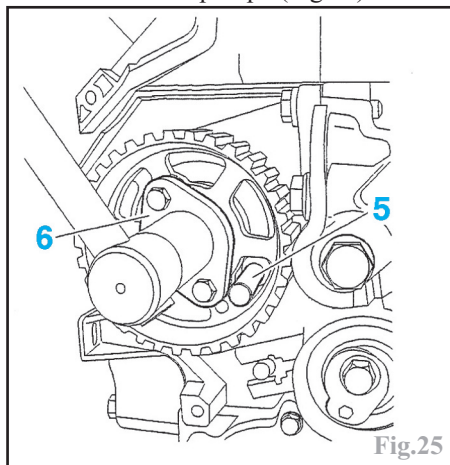


Déposer le retour combustible sur la rampe d'alimentation haute pression.

Déposer le tube d'EGR.

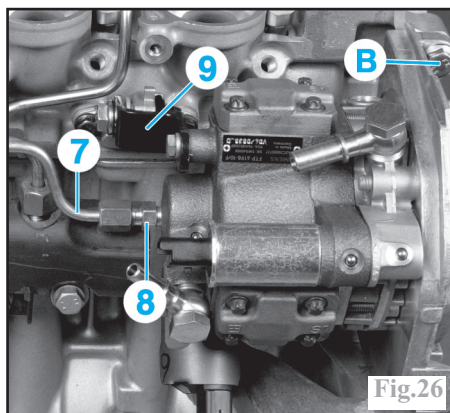
Débrancher les deux connecteurs (3) et (4) de la pompe.

Immobiliser en rotation à l'aide d'une pince (5) (réf constructeur : (-).0194-T) la roue dentée de la pompe (Fig.25).



Déposer son écrou de fixation et extraire la roue dentée de la pompe à l'aide d'un extracteur approprié (6) (réf constructeur : 6028-T.A).

Déposer la canalisation haute pression (7) reliant la pompe haute pression à la rampe haute pression en appliquant un contre-couple sur l'écrou (8) de la pompe haute pression (Fig.26).

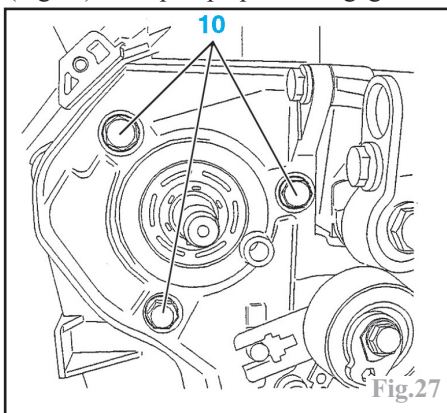


### Attention :

Veiller à la propreté des raccords haute pression avant leur desserrage.

Obturer tous les orifices à l'aide de bouchons appropriés (réf constructeur : (-).0194.T).

Déposer les 3 fixations avant (10) (Fig.27), avec le support arrière (9) (Fig.26) de la pompe puis la dégager.



À la repose, respecter les points suivants :

- Remplacer la canalisation haute pression.
- Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution
- Après avoir rebranché la batterie, mettre le contact et le couper plusieurs fois de suite, pour assurer la purge en air, puis contrôler l'étanchéité du circuit (voir au paragraphe "Précautions à prendre").

## Rampe d'injection

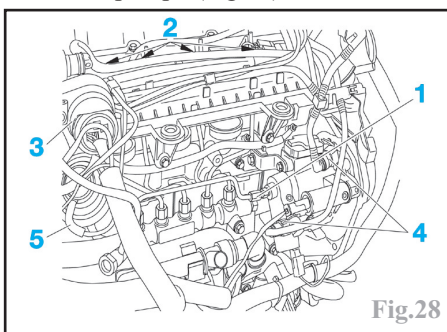
### Dépose-repose

Débrancher la batterie.

Lever et caler l'avant du véhicule roues pendantes.

Déposer :

- la canalisation haute pression (1) en sortie de pompe en maintenant le raccord sur de la pompe (Fig.28).



- les tuyaux d'alimentation basse pression (4) de la pompe haute pression et les dégager.

- le filtre à gasoil (voir opération concernée).
- la fixation du filtre à gasoil.

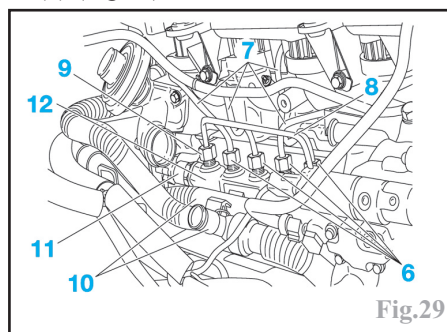
- le connecteur (3) du faisceau moteur situé au dessus de la vanne EGR.

Débrancher les injecteurs (2).

Déposer la canalisation (5) à dépression de la vanne EGR et le conduit d'échappement de la vanne.

Nettoyer les raccords haute pression avant leur desserrage (voir précautions à prendre).

Desserrer les raccords haute pression (6) et (9) (Fig.29).



Débrancher le capteur haute pression (11) en bout de rampe.

Déposer les canalisations haute pression (7) et (8).

Déposer les vis de fixation de la rampe en dégageant les durits d'eau (10) pour avoir accès au vis.

Déposer la rampe d'injection (12).

À la repose, respecter les points suivant :

- serrer les vis de fixation de la rampe au couple prescrit.
- visser les canalisations haute pression neuves, tout d'abord à la main en commençant par la rampe puis les portes injecteurs.
- serrer enfin les raccords au couple de serrage prescrit.
- effectuer l'amorçage du circuit de gasoil avec la poire d'amorçage.
- Après avoir rebranché la batterie, mettre le contact et le couper plusieurs fois de suite, pour assurer la purge en air, puis contrôler l'étanchéité du circuit (voir au paragraphe "Précautions à prendre").

## Circuit d'alimentation basse pression

### Contrôles des pressions d'alimentation

Nota :

ces contrôles nécessitent l'emploi de raccords de dérivation appropriés de Ø 10 mm pour la canalisation d'alimentation en combustible entre le filtre à combustible et la pompe haute pression (par exemple PSA 4215-T).

Raccorder l'adaptateur en dérivation entre le filtre à combustible et la pompe haute pression.

Brancher sur le "T" du raccord un manomètre gradué de -0,5 à 5 bars.

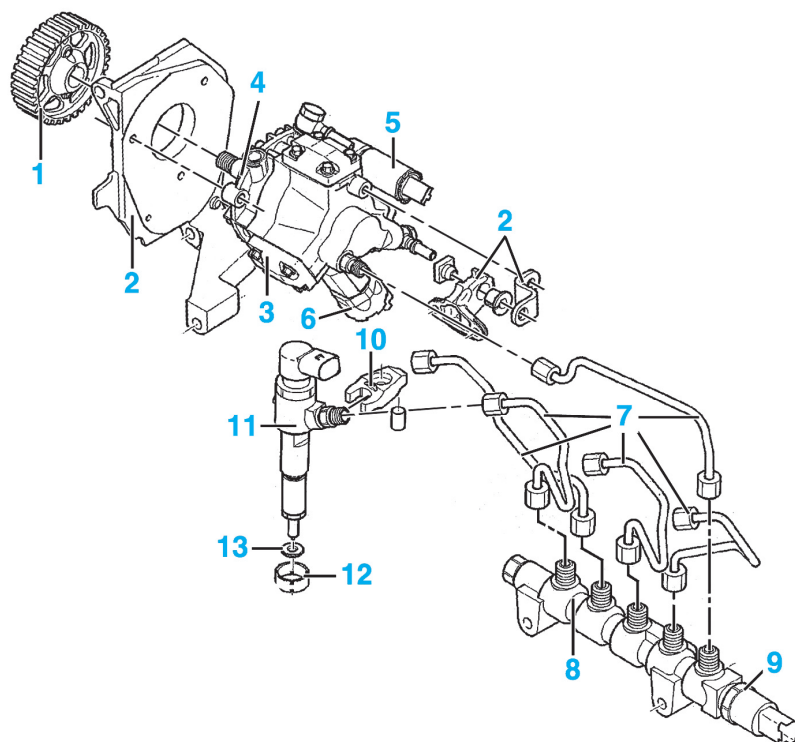
Procéder aux contrôles des pressions d'alimentation en dynamique :

- Moteur entraîné par le démarreur, la dépression ne doit pas dépasser 0,133 bar ± 0,066.

- Moteur tournant à pleine charge, la dépression ne doit pas dépasser 0,266 bar ± 0,066.

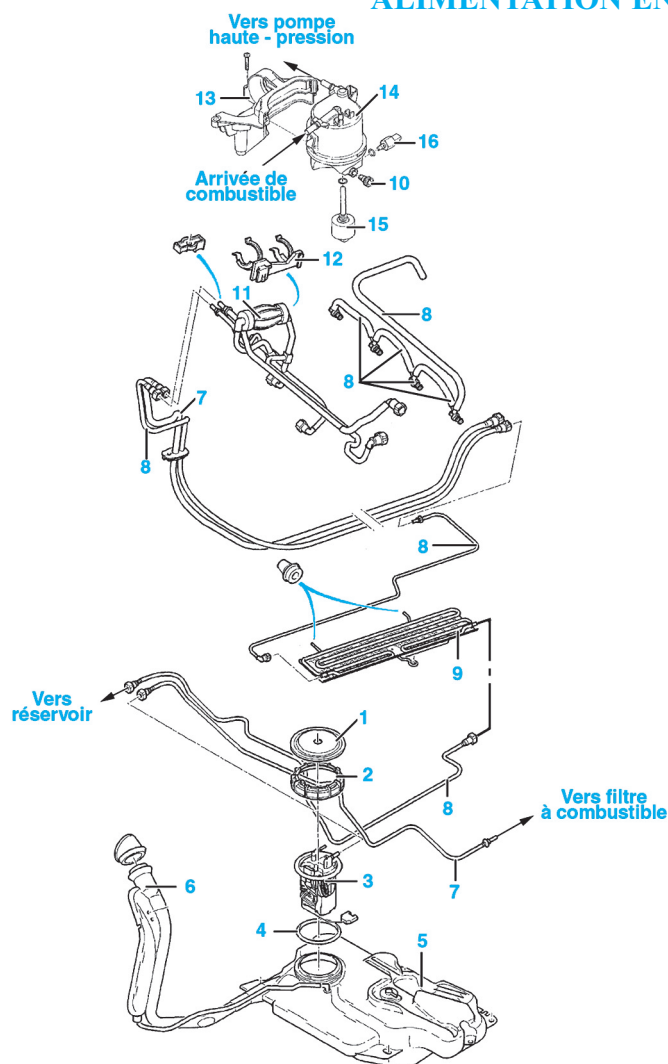
Si la dépression atteint ou dépasse 0,8 bar ± 0,066, le circuit d'alimentation en combustible doit être obstrué (crépine de réservoir à combustible, canalisations du filtre à combustible...).

## CIRCUIT HAUTE PRESSION



- 1 Roue dentée de pompe d'injection
- 2 Support de pompe haute pression
- 3 Pompe haute pression
- 4 Pompe transfert (Pré-alimentation)
- 5 Actuateur de débit combustible
- 6 Régulateur haute pression de combustible
- 7 Canalisations haute pression
- 8 Rampe d'alimentation haute pression
- 9 Capteur haute pression combustible
- 10 Bride d'injecteur
- 11 Injecteur
- 12 Protecteur
- 13 Rondelle d'étanchéité

## ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE



- 1 Obturateur
- 2 Bague
- 3 Ensemble pompe / jauge
- 4 Joints
- 5 Réservoir
- 6 Goulotte de remplissage
- 7 Canalisation d'alimentation
- 8 Canalisation de retour
- 9 Refroidisseur de combustible
- 10 Vis de purge
- 11 Pompe manuelle d'amorçage
- 12 Support de la pompe manuelle d'amorçage
- 13 Support de filtre à combustible
- 14 Filtre à combustible
- 15 Réchauffeur de combustible
- 16 Détecteur de présence d'eau

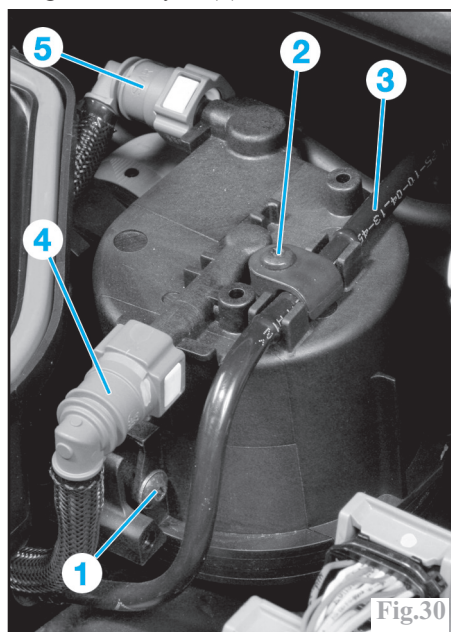


## Filtre à combustible

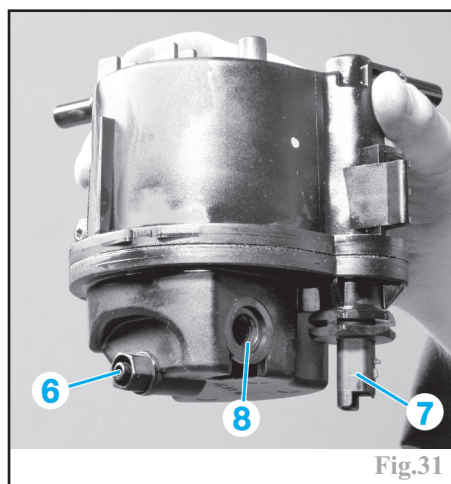
**Attention :**  
avant d'intervenir, consulter le paragraphe  
"précautions à prendre".

### Dépose-repose

Déposer les caches de la batterie.  
Débrancher la batterie.  
Déposer le boîtier de filtre à air.  
Sur le boîtier du filtre (Fig.30), déposer :  
-la vis (1).  
-la vis (2).  
-dégrafer le tuyau (3).



Placer un bac de vidange sous le moteur  
(le tuyau d'évacuation transparent passe  
devant la boîte de vitesses).  
Ouvrir la vis de purge (6) (Fig.31).  
Désaccoupler les tuyaux (4) et (5) et les  
obturer à l'aide de bouchons appropriés  
(Fig.30).  
Obturer les conduits du filtre à combusti-  
ble à l'aide de bouchons appropriés.  
Déposer le filtre à combustible de son  
support en le pivotant dans le sens inver-  
se horaire sur son support.  
Déconnecter le réchauffeur de combusti-  
ble (7) et le capteur de présence d'eau (8)  
si équipé (Fig.31).



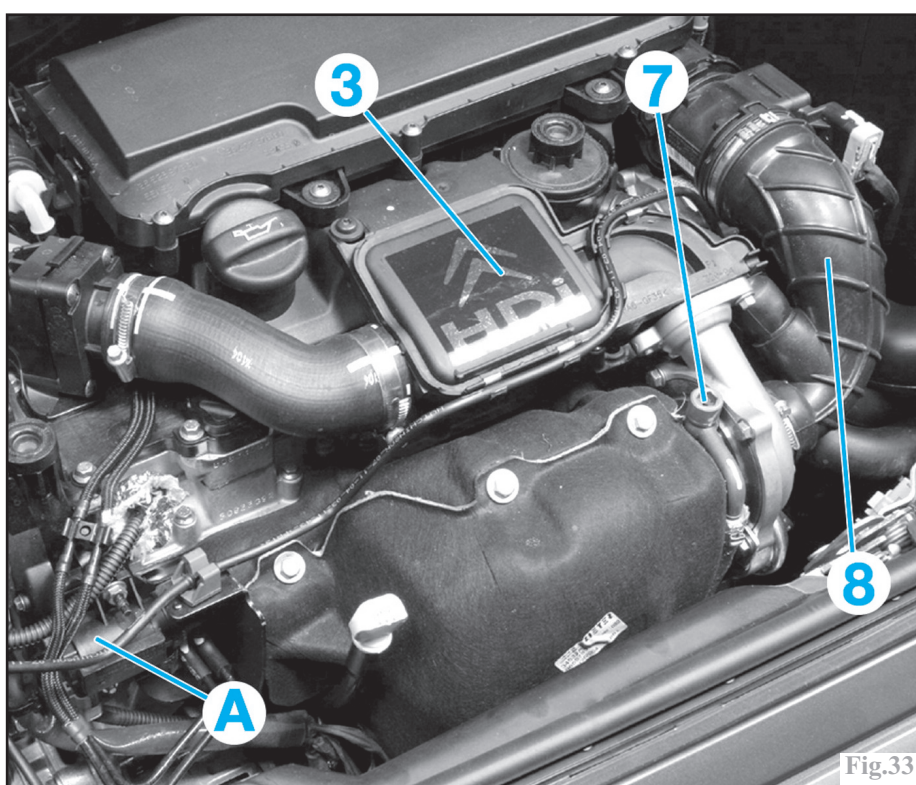
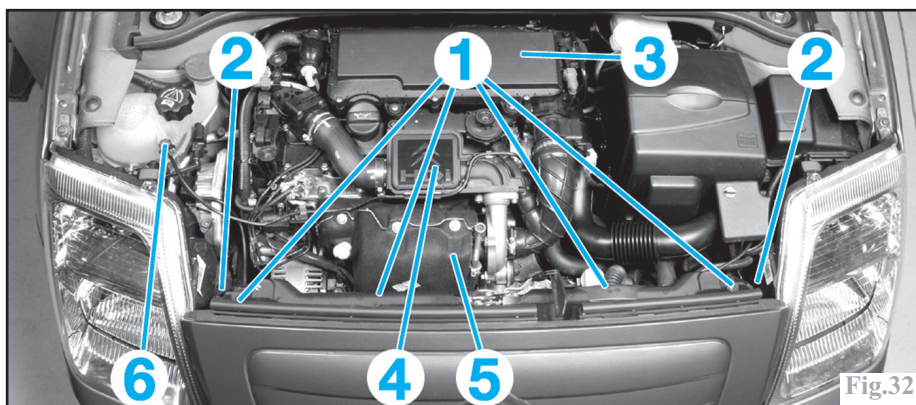
Déposer le filtre à combustible.  
**À la repose**, pomper à l'aide de la poire  
afin de remplir le filtre, puis pour la  
purge en air, mettre et couper le contact  
plusieurs fois de suite, puis contrôler l'é-  
tanchéité du circuit moteur en route.

## Suralimentation

### Turbocompresseur

#### Dépose-repose

Déposer les caches de la batterie.  
Débrancher la batterie.  
Lever et caler le véhicule.  
Déposer les vis supérieures du bouclier  
(1) (Fig.32).  
Déposer les vis de fixation supérieures du  
support de radiateur (2).  
Plaquer le groupe motoventilateur contre  
la calandre.  
Déposer :



-le boîtier complet de filtre à air (3).  
-le résonateur d'admission d'air (4).  
-l'isolant thermique du catalyseur et du  
turbocompresseur (5).  
-la durit supérieure du vase d'expansion (6).  
-le collier supérieur du catalyseur sur le  
turbocompresseur .  
-le raccord (7) d'alimentation en huile du  
turbocompresseur avec ses deux joints  
(Fig.33).  
-le conduit d'air (8) entre le turbocom-  
presseur et le boîtier de filtre à air.  
-le raccord de retour d'huile du turbocom-  
presseur sous le turbo.  
Désaccoupler la ligne d'échappement au  
niveau du catalyseur.  
Déposer :  
-les deux vis (9) de fixation du catalyseur  
au bloc-moteur (Fig.34).  
-le catalyseur (10).  
-le demi-collier / entretoise (11) sous le  
catalyseur.  
-l'isolant thermique (12) du catalyseur et  
du turbocompresseur.  
-le raccord et le tube (13) d'alimentation  
en huile du turbocompresseur sur le  
bloc-cylindres avec ses deux joints.  
-le turbocompresseur.



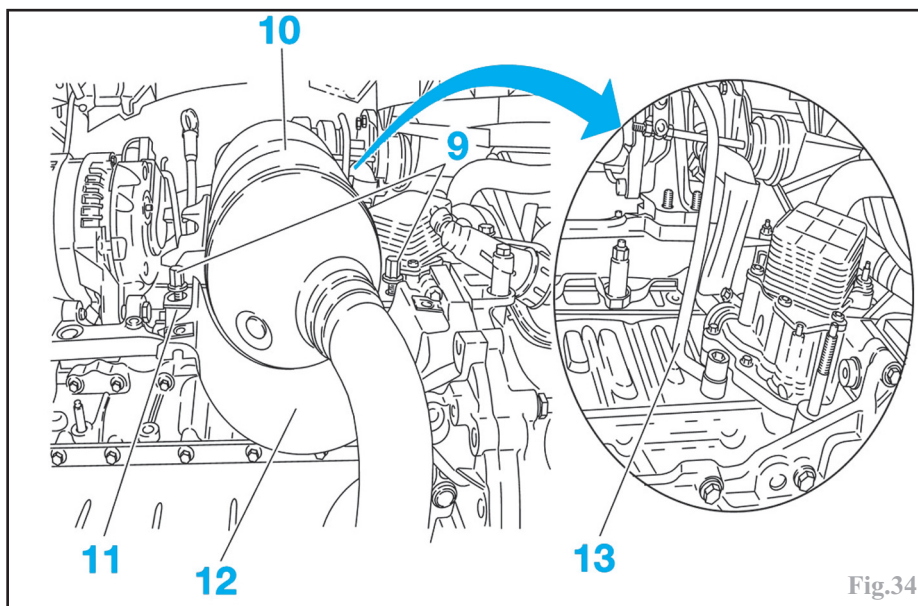


Fig.34

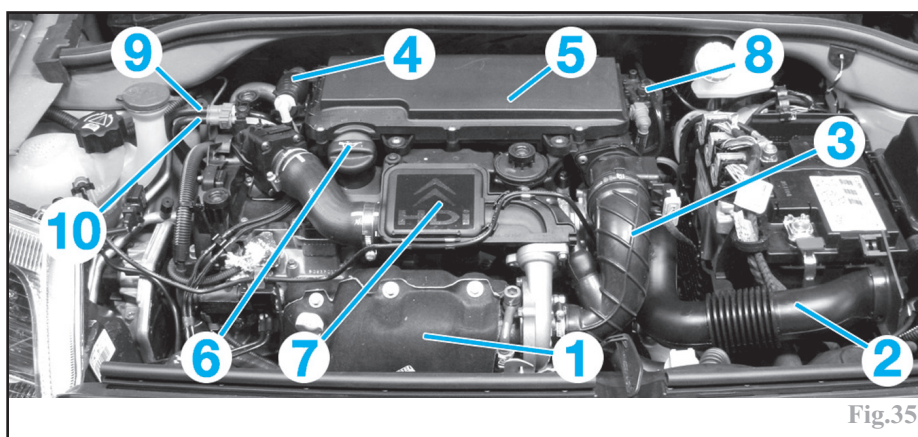


Fig.35

À la **repose**, effectuer les opérations suivantes :

- Procéder à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations prescrites.
- 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 le moteur ne 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 **2 voies**) afin de faire tourner le moteur sans qu'il ne 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.

### Contrôle de la pression de suralimentation

Déposer les colliers tenant le manchon du turbocompresseur au collecteur d'admission. Monter à la place de ce manchon, le manchon spécifique (outil **réf. (-).0171.F**). Raccorder un manomètre à l'aide d'un

tuyau de caoutchouc branché sur le raccord et assez long pour aller dans l'habitacle.

Installer le manomètre dans le véhicule.

Démarrer le moteur.

Faire un essai avec le véhicule :

- Engager les vitesses jusqu'en **3e**.
- Décélérer jusqu'à un régime de **1 000 tr/min**.
- Contrôler la pression, elle doit être de  **$0,6 \pm 0,05$  bar à 1 500 tr/min**.
- Remonter les vitesses jusqu'en **4e**.
- Accélérer franchement en reprise (passage de la **4e** à la **3e** vitesse).
- Contrôler la pression, elle doit être de  **$0,9 \pm 0,05$  bar entre 2 500 et 3 500 tr/min**.

Déposer les outils et remettre le véhicule dans sa configuration d'origine.

## Culasse

### Dépose

**Attention :**

avant toute intervention sur le circuit de combustible (alimentation, retour ou haute pression), respecter impérativement les recommandations prescrites dans "Précautions à prendre".

Déposer les caches de la batterie et la débrancher.

Déposer le carénage sous le moteur. Procéder à la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée).

Déposer (Fig.35) :

- l'écran thermique du catalyseur (**1**).
- le manchon d'alimentation en air (**2**).
- le manchon d'air entre l'admission et le turbocompresseur (**3**).
- la poire d'amorçage en combustible (**4**).
- les tuyaux haute pression de combustible (voir "précautions à prendre").
- les injecteurs Diesel.
- le boîtier de filtre à air complet (**5**).
- le bouchon de remplissage en huile (**6**).

Obturer les entrées d'air du collecteur d'admission.

Déposer le résonateur d'admission d'air (**7**).

Désaccoupler :

- les raccords d'arrivée ou de retour sur le filtre à combustible (**8**) et les obturer.
- les raccords d'arrivée et de retour de combustible (**9**) et (**10**) et les obturer.

Déposer le filtre à combustible (voir opération concernée).

Désaccoupler :

- les raccords sur la pompe haute pression (sur l'arrière du moteur).
- le circuit d'alimentation en combustible sur le dessus du moteur.

Déposer :

- le faisceau d'alimentation des bougies de préchauffage.
- les bougies de préchauffage.

Débrancher :

- le connecteur bleu du faisceau d'alimentation des bougies.
- le connecteur sur la rampe d'injection.
- les injecteurs.
- le connecteur du faisceau moteur situé à côté du filtre à carburant.

- le tuyau entre la pompe à vide et le servofrein.

Déposer :

- les injecteurs
- le tube de l'EGR.
- le coude du tube de l'EGR.
- le couvre-culasse.
- le support moteur droit.
- la courroie d'accessoires (voir opération concernée).
- le galet tendeur de la courroie d'accessoires.
- la courroie de distribution (voir opération concernée).

Reposer le support moteur droit.

Déposer :

- l'électrovannes **EGR (A)** du moteur (Fig.33).
- la vis supérieure **(B)** du support de pompe haute pression sur la culasse (Fig.26).

- les deux goujons du support d'alternateur.

Désaccoupler :

- les durits d'eau sur le boîtier thermostatique au dessus de la boîte de vitesses.
- le connecteur sur le boîtier thermostatique.
- la durite de retour d'huile sous le turbocompresseur.

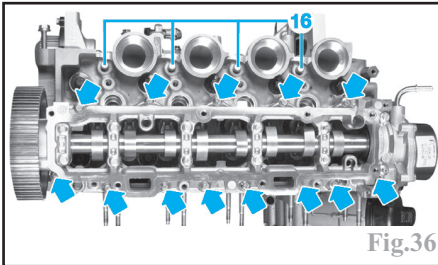
- le raccord d'huile (**7**) sur le turbocompresseur (Fig.33).

- le collier d'échappement entre le turbocompresseur et le catalyseur.

Déposer :

- les vis de fixation du carter chapeau de paliers (Fig.36).





- le carter chapeau de paliers avec l'arbre à cames.
- les linguets en prenant soin de les repérer pour la repose.
- les pions butée de bride d'injecteurs (16) en prenant soin de repérer leur position.
- les vis de culasse dans l'ordre indiqué (Fig.37).
- la culasse à l'aide des leviers appropriés (—). 0188-L) et son joint.

## Repose

Nettoyer les plans de joints de la culasse et du bloc-cylindres. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour 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 d'huile et de refroidissement.

Nettoyer les plans de joint du boîtier thermostatique d'eau (si il a été démonté). À l'aide d'un taraud approprié (M11 X 150), nettoyer chaque filetage de vis de culasse dans le bloc-cylindres.

À l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cale d'épaisseur, contrôler la planéité du plan de joint de la culasse et celui du bloc-cylindres. En cas de valeur hors tolérances, prévoir la rectification du plan de joint incorrect, ou le remplacement de la culasse ou du bloc-cylindres.

À l'aide d'un comparateur, mesurer le dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres pour déterminer l'épaisseur du joint de culasse à monter (voir tableau aux "Caractéristiques").

### Nota :

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

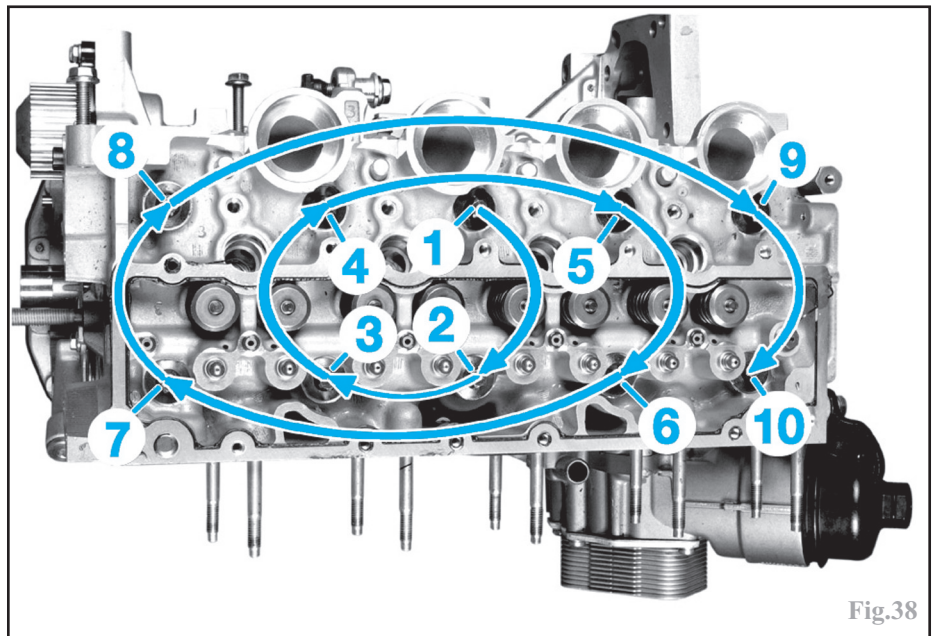
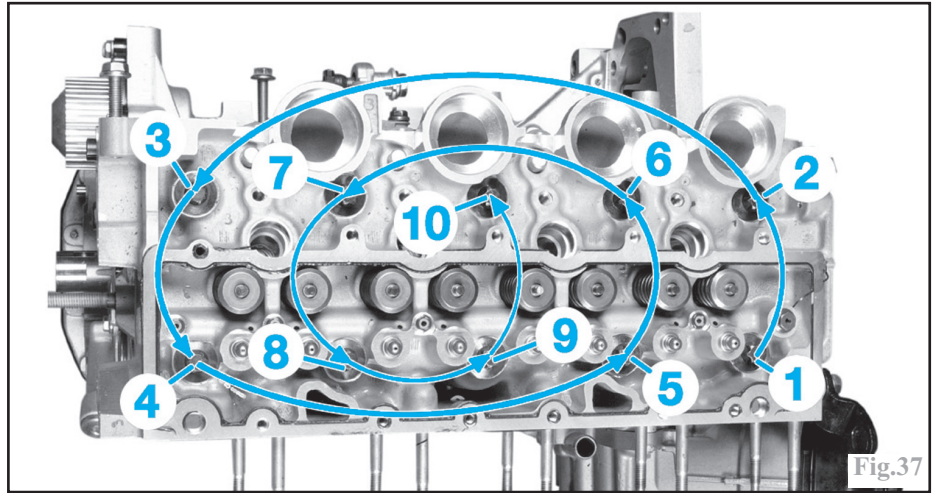
S'assurer de la présence des douilles de centrage sur le bloc-cylindres et du clapet anti-retour sur le plan de joint inférieur de la culasse.

Vérifier le bon pigeage du vilebrequin. Mettre en place le joint de culasse approprié.

Mettre en place la culasse.

Reposer les vis de culasse après avoir contrôlé leur longueur, puis brosser et huiler ou graisser leur filetage et les dessous de tête (par exemple avec de l'huile moteur ou de la graisse **Molykote G Rapide Plus**).

Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage (Fig.38).

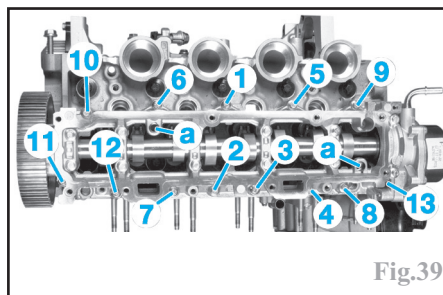


Reposer :

- les pions butée de bride d'injecteurs dans l'ordre noté lors de la dépose.
- les linguets et les poussoirs hydrauliques sur leur soupape respective.

Enduire le plan de joint du carter chapeau de paliers sur la culasse de produit d'étanchéité.

Reposer le carter chapeau de paliers d'arbre à cames sur la culasse en le centrant à l'aide de deux piges (outil réf (—). 0194-N) introduites dans les trous (a) prévus à cet effet (Fig.39).



Serrer le carter chapeau en commençant par les vis intérieures et en dessinant une spirale vers les vis extérieures.

Accoupler :

- la durit sous le turbocompresseur.
- le raccord en huile sur le turbocompresseur.

Rebrancher le connecteur sur le boîtier thermostatique.

Accoupler les durits d'eau sur le boîtier thermostatique.

Reposer :

- les deux goujons du support d'alternateur.
- la vis supérieure du support de pompe d'injection.

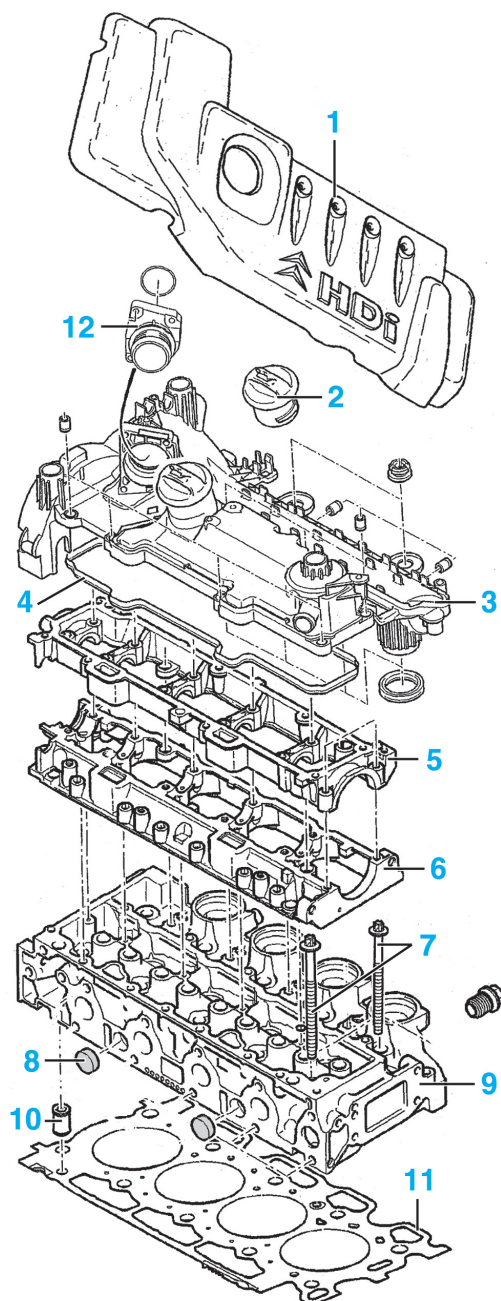
-l'électrovannes **EGR**.

Déposer le support moteur droit.

Reposer :

- la courroie de distribution (voir opération concernée).
- la courroie d'accessoires.
- le support moteur droit.
- le couvre-culasse.
- le coude du tube d'EGR.
- le tube d'EGR.
- les injecteurs et leur bride.
- les tuyaux d'injection.
- les bougies de préchauffage.
- le faisceau des bougies de préchauffage.
- les tuyaux d'alimentation et de retour en combustible sur le couvre-culasse.
- les raccords des tuyaux de combustible sur la pompe haute pression.
- le filtre à combustible.
- les raccords des tuyaux de combustible sur le filtre.
- le résonateur d'air d'admission.
- le manchon d'air entre le turbocompresseur et le collecteur d'admission.

## CULASSE



- 1 Cache moteur
- 2 Bouchon de remplissage
- 3 Couvre culasse
- 4 Joint de couvre culasse
- 5 Carter supérieur de paliers d'arbre à cames
- 6 Carter inférieur de paliers d'arbre à cames
- 7 Vis de culasse
- 8 Pastille de dessablage
- 9 Culasse
- 10 Douilles de centrage
- 11 Joint de culasse
- 12 Entrée d'air

-le boîtier de filtre à air.  
 -la poire d'amorçage en combustible.  
 -le tuyau d'admission d'air sur le boîtier de filtre à air.  
 -l'écran thermique du catalyseur.  
 Procéder au remplissage et la purge du circuit de refroidissement.  
 Vérifier l'absence de fuites.  
 Reposer le carénage sous le moteur.  
 Reposer les caches de la batterie après l'avoir rebranchée.  
 Procéder à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations prescrites.  
 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 le moteur ne 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 **2 voies**) afin de faire tourner le moteur sans qu'il ne 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.

## Remise en état de la culasse

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

-Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.  
 -Nettoyer les plans de joint de la culasse et du carter-chapeaux de paliers d'arbre à cames. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint.

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

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



Sinon prévoir le remplacement des butées ou de la culasse.

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

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

#### Attention :

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

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

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

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

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

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

## Groupe motopropulseur

### Ensemble moteur-boîte de vitesses

#### Attention :

avant toute intervention sur le circuit de combustible (alimentation, retour ou haute pression), respecter impérativement les recommandations prescrites dans "Précautions à prendre".

#### Dépose

Déposer la batterie, les calculateurs d'injection et de direction assistée puis le support de batterie.

Déposer les conduits et manchons d'alimentation en air.

Déposer le bouclier avant (voir au chapitre "CARROSSERIE").

Lever et caler l'avant du véhicule, puis déposer les roues avec les écrans pare-boue.

Déposer le carénage sous le moteur.

Procéder aux vidanges du circuit de refroidissement, du moteur et de la boîte de vitesses.

Procéder à la dépose des transmissions (voir au chapitre "TRANSMISSIONS"). Débrancher le tuyau d'air entre la pompe à vide et le servofrein.

Déposer la courroie d'accessoires (voir au chapitre "ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE").

Déposer le compresseur de climatisation de son support et le suspendre dans le compartiment moteur.

Désaccoupler les deux durits du radiateur de refroidissement.

Dégrafer du radiateur le tube de retour du vase d'expansion.

Déposer l'ensemble motoventilateur et radiateur.

Sur la boîte à fusibles, débrancher les connecteurs, puis dévisser de fixation des fils de masse.

Déposer :

-le boîtier de préchauffage sous le projecteur gauche.

-les deux vis de fixation du récepteur hydraulique d'embrayage et l'écarter sans le débrancher.

#### Attention :

Déposer le récepteur d'embrayage avec précaution à fin d'éviter la détente rapide de la tige de commande. Ne pas actionner la pédale d'embrayage.

Sur le côté droit du moteur, débrancher les raccords d'arrivée et de retour de combustible, obturer les tuyaux afin d'éviter l'introduction d'impuretés.

Sous le véhicule, désaccoupler la ligne d'échappement au niveau du raccord flexible. Déposer le tirant antibasculement du moteur.

Sur la boîte de vitesses, déposer puis dégager les câbles de commande des vitesses.

Déposer les durits d'eau de radiateur de chauffage du tablier.

Réaliser un montage de soutien sous l'ensemble moteur-boîte.

Déposer le support moteur du côté boîte de vitesses.

Déposer le support moteur du côté distribution.

Descendre lentement l'ensemble moteur-boîte pour le déposer par le dessous du véhicule, en prenant soin de ne pas endommager l'environnement du compartiment moteur et de s'assurer que toutes les connexions électriques et canalisations soient débranchées.

#### Repose

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

-Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et tous les joints d'étanchéité.

-Respecter les couples de serrage prescrits.

-Remplacer les bagues d'étanchéité de sortie de boîte de vitesses et garnir de graisse les lèvres.

-Effectuer le remplissage et la mise à niveau en huile de la boîte de vitesses (voir au chapitre "BOÎTE DE VITESSES").

-Si cela n'a pas été fait, remplacer le filtre à huile puis procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur selon les préconisations et les quantités prescrites.

-Réaliser la purge en air du circuit d'alimentation en combustible.

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

-Vérifier l'absence de fuite, la régularité du fonctionnement et l'extinction des témoins d'anomalies, moteur tournant.

## Remise en état du moteur

### Démontage

#### Nota :

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

Déposer le démarreur et l'alternateur.

Déposer le capteur de régime et de position vilebrequin.

Désaccoupler la boîte de vitesses du moteur.

À l'aide d'un outil de blocage approprié (PSA 0188.F), immobiliser en rotation le volant moteur.

Déposer le mécanisme d'embrayage et le volant moteur.

Procéder à la dépose du turbocompresseur, de la courroie de distribution et de la culasse (voir opérations concernées).

Procéder à la dépose de la pompe haute pression et du boîtier de filtre à combustible.

Déposer les supports d'accessoires.

Déposer la pompe à eau avec son joint.

Déposer le carter inférieur, en repérant la position de ses vis de fixation.

Récupérer la roue dentée de vilebrequin avec sa clavette.

Déposer la pompe à huile à l'avant du vilebrequin.

#### Nota :

repérer la position des vis de fixation de la pompe.

Déposer le puits de jauge à huile.

Déposer et désassembler chaque ensemble bielle-piston, et les ranger sans les dépareiller.

Desserrer progressivement les chapeaux de paliers de vilebrequin et les déposer, avec leur coussinet et les cales de réglage du jeu axial, pour les ranger dans l'ordre (n°1 côté volant moteur). Récupérer la bague d'étanchéité du palier n°1.

Déposer le vilebrequin.

Récupérer les coussinets restés dans le bloc-cylindres.

Si nécessaire, déposer les gicleurs de fond de pistons.

#### Nota :

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

Procéder au contrôle des pièces et à leur remplacement en fonction de leur disponibilité en rechange.

## Contrôles

Contrôler le jeu piston / axe. En cas de jeu trop important, remplacer les ensembles piston-axe.

Contrôler le jeu à la coupe des segments. En cas de jeu trop important, remplacer les **4 pistons** par d'autres aux cotes majorées et réaléses les cylindres en conséquence ou remplacer le bloc-cylindres (\*). Contrôler les bielles (équerrage, vrillage, alésages de la tête et du pied). En cas de valeurs hors tolérances sur une seule bielle, remplacer l'ensemble des bielles.

Contrôler le jeu axe de piston/ bague de pied de bielle. En cas de jeu trop important, remplacer les axes avec les pistons, ou les **4 bielles**. Si la bague du pied de

bielle a été déposée, veiller à aligner son trou de lubrification avec celui de la bielle au remontage.

### Attention :

la rectification du plan de joint supérieur du bloc-cylindres est autorisée dans le respect des tolérances prescrites.

En cas de rectification du plan de joint supérieur de bloc-cylindres, contrôler le dépassement des pistons, afin de déterminer le joint de culasse à monter en conséquence.

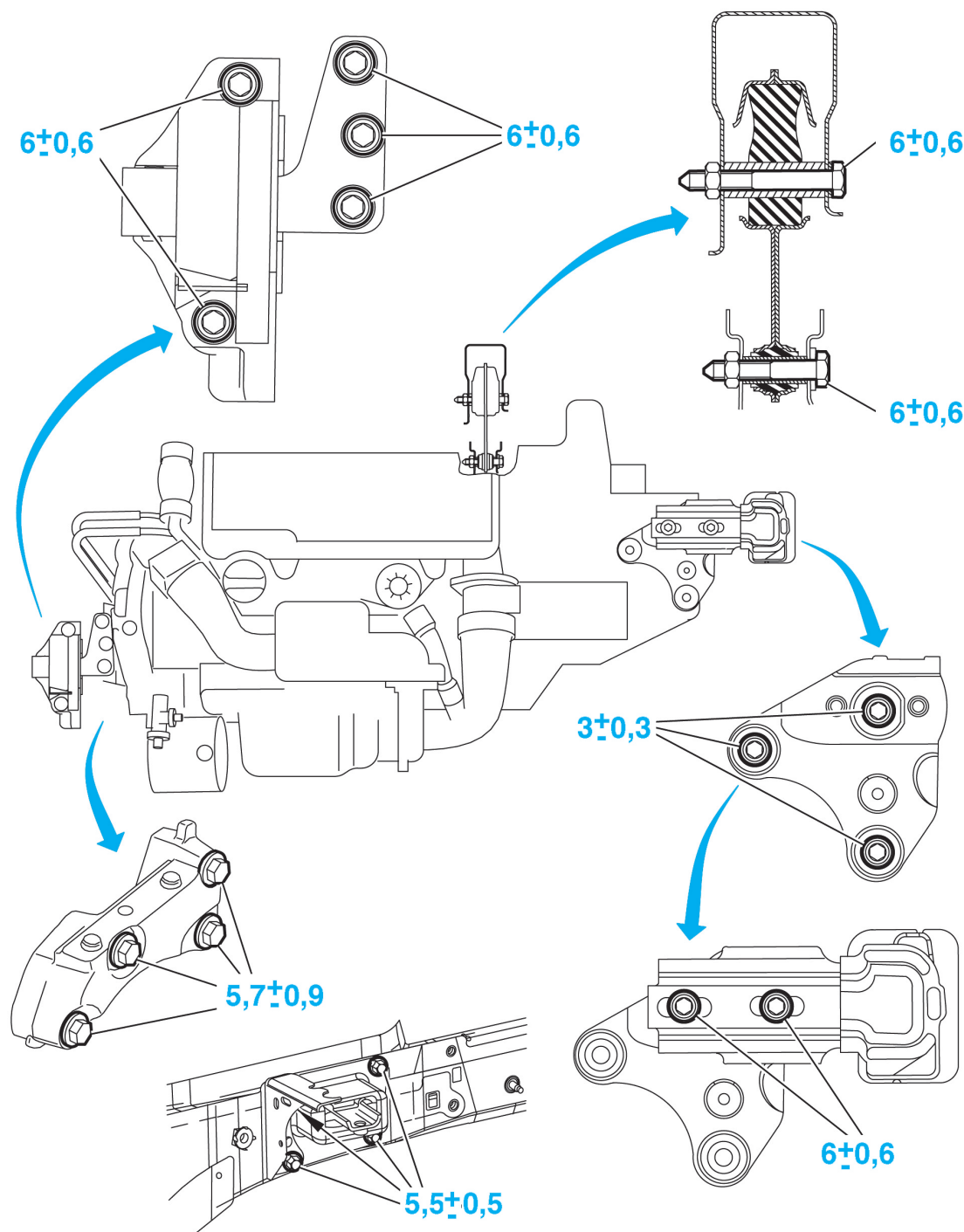
Contrôler l'usure des fûts du bloc-cylindres (ovalisation, conicité). Si l'usure dépasse les valeurs prescrites, il faut prévoir le réalésage des cylindres (\*) en respectant la classe des pistons ou le remplacement du bloc-cylindres.

Contrôler le jeu piston / cylindre. Dans le cas où le jeu serait trop important, monter des pistons aux cotes majorées et réaléses les cylindres (\*) ou remplacer le bloc-cylindres.

(\*) Le réalésage des fûts ne peut être envisagé que si l'on connaît avec précision leur épaisseur, au niveau des passages d'eau. Après le réalésage des fûts, prévoir leur rodage.

Contrôler le jeu radial de chaque palier de vilebrequin et de chaque bielle, le voile du vilebrequin, l'ovalisation et la conicité des manetons et des tourillons. En cas d'usure trop importante, remplacer les coussinets ou rectifier ou remplacer le vilebrequin, en fonction des classes de coussinets.

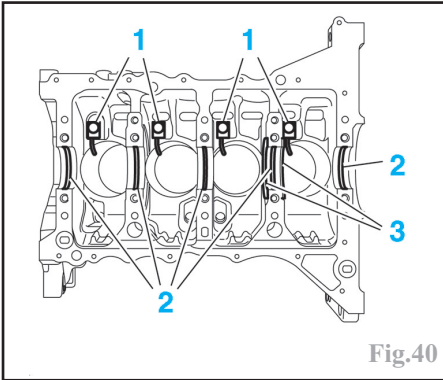
## COUPLES DE SERRAGE DES SUPPORTS DU GROUPE MOTOTRACTEUR (en daN.m )





## Remontage

Reposer les gicleurs de fond de pistons (1) (Fig.40).



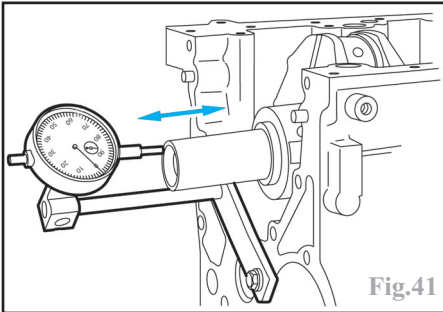
Monter dans le bloc-cylindres les coussinets (2) rainurés, huilés, suivant la classe déterminée pour chaque tourillon. Placer de chaque côté du palier n°2 (côté volant moteur), les cales de réglage (3) du jeu axial avec la face rainurée côté vilebrequin.

Monter le vilebrequin.

Contrôler le jeu axial (Fig.41).

Monter un comparateur en bout de vilebrequin.

Agir axialement sur le vilebrequin et mesurer le jeu.



S'il est hors tolérance (voir Caractéristiques), mesurer l'épaisseur des cales de jeu axial et les changer si nécessaire. Si les cales sont correctes, contrôler le vilebrequin et le bloc moteur.

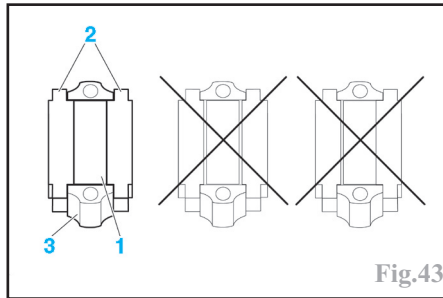
Déposer le vilebrequin.

Effectuer l'assemblage de chaque ensemble bielle-piston, en huilant les axes (1) et le demi-coussinet (2) dans la tête de bielle (3). Utiliser des jons d'arrêt neufs (5) (Fig.42).

Monter les segments huilés sur les pistons en commençant par le segment racleur (6) puis celui d'étanchéité (7) et enfin le segment coup de feu (8) en plaçant les marquages "Top" vers la tête du piston. Tiercer les segments à 120°, en les décalant par rapport à l'axe de piston et à la coupe du segment racleur.

Monter dans leur chapeau, les coussinets (1) huilés suivant la classe déterminée pour chaque maneton. Ils doivent parfaitement être centré sur la bielle (3) et le chapeau. Utiliser pour cela l'outil (2) PSA 0194.P (Fig.43).

Mettre en place chaque ensemble bielle-piston huilé et apparié dans le bloc-cylindres (ensemble n°1 côté volant moteur) et orienter l'empreinte (4) des soupapes côté



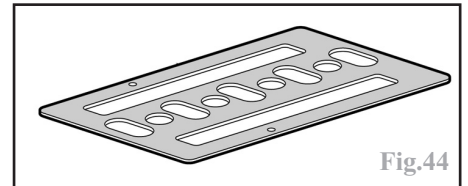
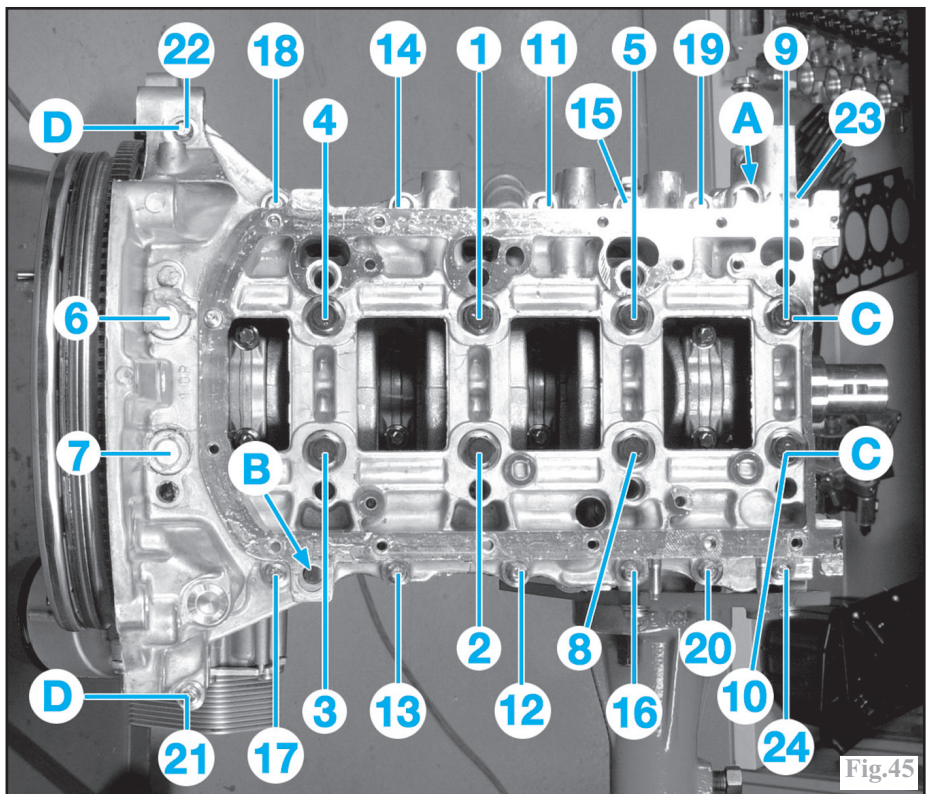
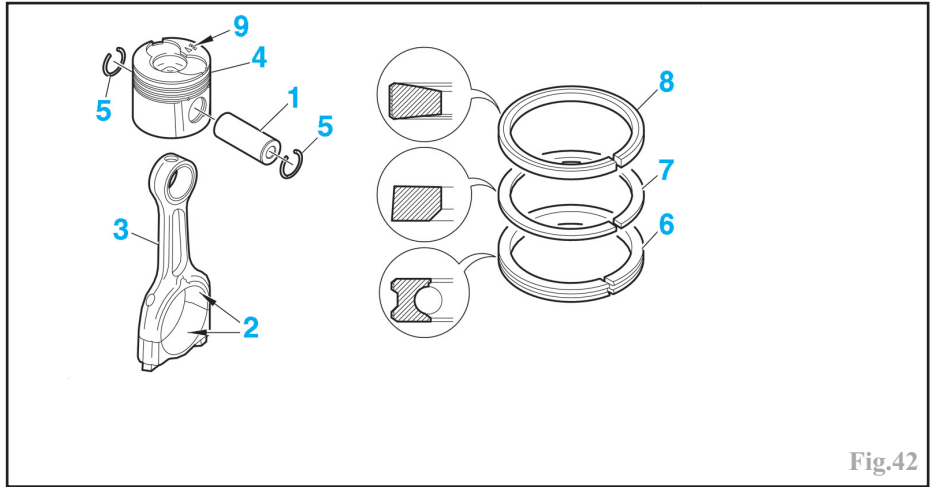
pompe haute pression (repère (9) vers la distribution) (Fig.42).

Huiler les coussinets des manetons sur les bielles.

Poser le vilebrequin après avoir lubrifier les coussinets de tourillon sur le bloc moteur.

Monter les chapeau de bielle après les avoir lubrifier et centrer correctement avec l'outil.

Les serrer au couple avec des vis neuves. Poser les coussinets de tourillon avec le gabarit PSA 0194.Q (Fig.44) sur le carter des chapeaux de paliers.



Vérifier la présence des 10 goupilles de centrages sur tous les paliers.

Déposer sur la périphérie du carter cylindre un cordon de pâte d'étanchéité.

Monter le carter de chapeaux de paliers de vilebrequin sur le carter cylindres en le centrant avec les 2 piges PSA 194.N en (A) et (B) (Fig.45).

Approcher toutes les vis centrales (C) et latérales (D).

Déposer les deux piges de centrages.

Serrer le carter de chapeaux de palier dans l'ordre prescrit.

Serrer les 2 vis du carter de chapeaux de palier du côtés du volant moteur au couple de serrage.

S'assurer que le vilebrequin tourne librement.

Reposer (\*):

- la pompe à huile.
- le crépine d'aspiration d'huile.
- la pompe à eau.

(\*) Se reporter aux opérations concernées.

Placer le joint d'étanchéité sur le vilebrequin côté volant moteur avec l'outil **PSA 0194.M**.

Une fois le joint en place, le maintenir avec l'outil pendant **5 secondes**.  
Déposer l'outil.

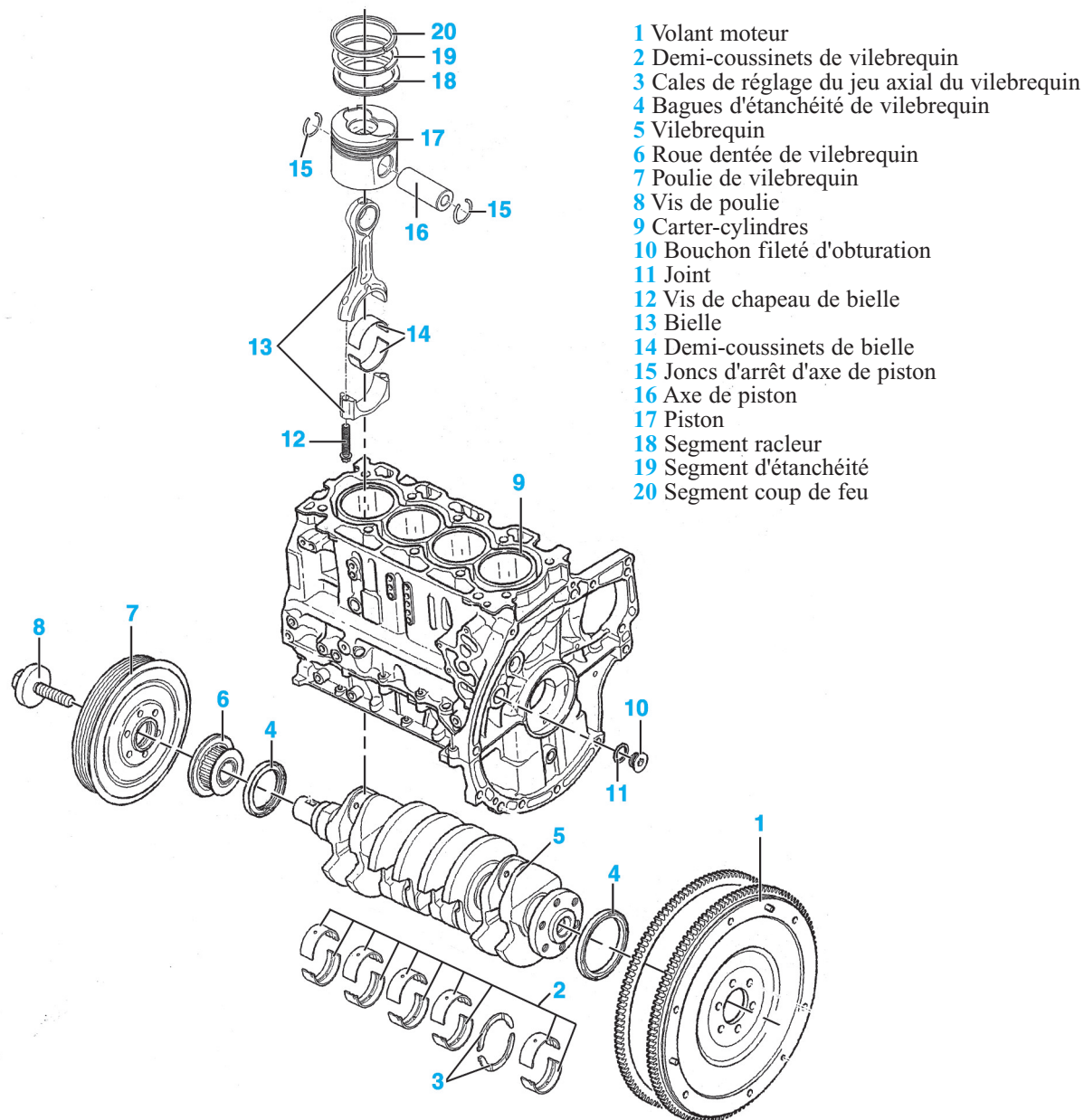
Poser le joint d'étanchéité sur le vilebrequin côté pompe à huile avec l'outil **PSA 0194.L**.

Une fois le joint en place, le maintenir avec l'outil pendant **5 secondes**.  
Déposer l'outil.

Reposer la culasse (voir opération concernée).

Effectuer la suite des opérations

## CARTER-CYLINDRES ET ÉQUIPAGE MOBILE

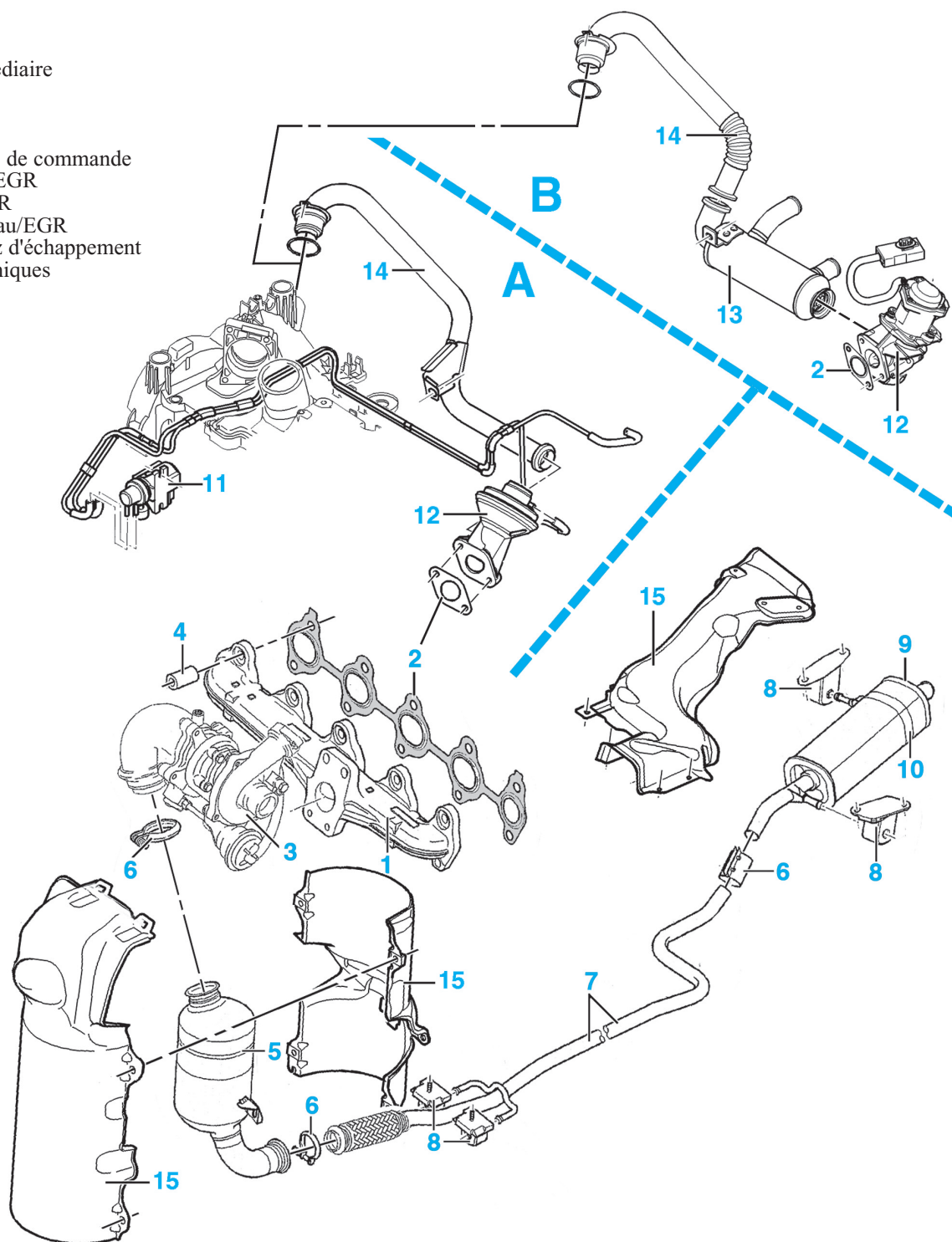


- 1 Volant moteur
- 2 Demi-coussinets de vilebrequin
- 3 Cales de réglage du jeu axial du vilebrequin
- 4 Bagues d'étanchéité de vilebrequin
- 5 Vilebrequin
- 6 Roue dentée de vilebrequin
- 7 Poulie de vilebrequin
- 8 Vis de poulie
- 9 Carter-cylindres
- 10 Bouchon fileté d'obturation
- 11 Joint
- 12 Vis de chapeau de bielle
- 13 Bielle
- 14 Demi-coussinets de bielle
- 15 Jons d'arrêt d'axe de piston
- 16 Axe de piston
- 17 Piston
- 18 Segment racleur
- 19 Segment d'étanchéité
- 20 Segment coup de feu



## ÉCHAPPEMENT

- A** Dépollution norme "Euro 3"  
**B** Dépollution norme "Euro 4".  
 1 Collecteur d'échappement  
 2 Joint de collecteur  
 3 Turbocompresseur  
 4 Entretoise  
 5 Catalyseur  
 6 Colliers  
 7 Tuyau intermédiaire  
 8 Silentblocs  
 9 Silencieux  
 10 Sangle  
 11 Électrovanne de commande de soupape EGR  
 12 Soupape EGR  
 13 Échangeur eau/EGR  
 14 Tuyau de gaz d'échappement  
 15 Écrans thermiques



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE