



## **Moteur 2.0 L 16V TDi**

**Manuel didactique n° 99**



**Définition technique 12-03.** En raison de l'évolution et de l'amélioration constantes de nos produits, les données mentionnées ici sont sujettes à modification.

La transmission complète ou partielle de cette brochure, la mémorisation sur supports électroniques ainsi que la transposition sous quelque forme que ce soit par moyen électronique, mécanique, photomécanique ou autre n'est pas autorisée sans demande écrite préalable auprès du détenteur des droits d'auteur.

TITRE : Moteur 2.0 L 16V TDi  
AUTEUR : Service Organisation  
SEAT S.A. Sdad. Unipersonal. Zona Franca, Calle 2.  
Registre commercial Barcelone, livret 23662, feuillet 1, page 56855I

1ère édition

DATE DE PUBLICATION : Janvier 04  
DÉPÔT OBLIGATOIRE D'UN EXEMPLAIRE : B - 9866-04  
PREIMPRESSION ET IMPRESSION : GRÁFICAS SYL - Sitici, 9-11  
Pol. Industrial Famadas - 08940 Cornellà - BARCELONA

# Moteur 2.0 L 16V TDi

Avec son modèle Altea, Seat présente pour la première fois une motorisation diesel avec une cylindrée de 2.0 L et quatre soupapes par cylindre.

Cette motorisation utilise des nouveautés techniques sur le plan mécanique par rapport aux moteurs diesel existants, en particulier, dans la culasse, le palier de vilebrequin et le traitement des gaz d'échappement recyclés.

Le contrôle de fonctionnement du moteur est assuré par le système de gestion électronique Bosch EDC16, qui repose sur le principe de réglage de couple. Elle intègre, de plus, un système d'auto-diagnostic qui permet de localiser les pannes de manière simple et rapide.

Enfin, la conception de cette motorisation est orientée vers la fabrication de moteurs de plus en plus propres et respectueux de l'environnement.

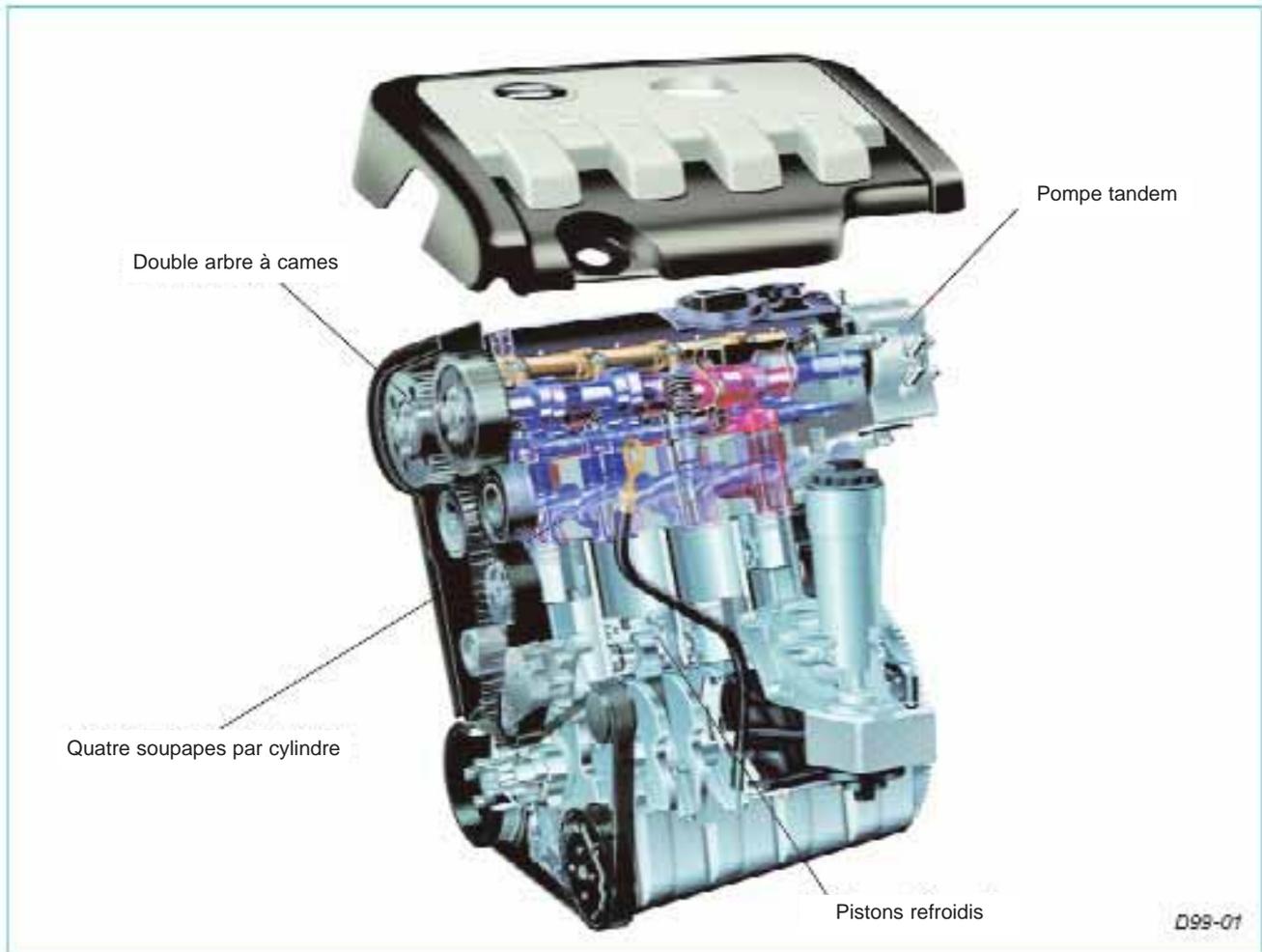
Le moteur 2.0 L 16V TDi satisfait à la norme anti-pollution EU IV, grâce à ses qualités mécaniques conjuguées à la gestion électronique EDC16 et à l'utilisation du refroidissement des gaz d'échappement recirculés.

*Note : Les instructions exactes de vérification, de réglage et de réparation sont détaillées dans le Manuel de Réparation correspondant figurant dans ELSA.*

## SOMMAIRE

CARACTERISTIQUES .....	4-5	
MECANIQUE .....	6-16	
CIRCUIT DE GRAISSAGE .....	17	
VENTILATION DU BLOC-CYLINDRE .....	18	
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT .....	19	
TABLEAU SYNOPTIQUE .....	20-21	
CAPTEURS .....	22-27	
ACTIONNEURS .....	28	
GESTION ELECTRIQUE DES VENTILATEURS .....	29	
SYSTEME DE PRECHAUFFAGE .....	30-31	
REFROIDISSEMENT DES GAZ D'ECHAPPEMENTS .....	32-33	
SCHEMA ELECTRIQUE DES FONCTIONS .....	34-35	
AUTO-DIAGNOSTIC .....	36-38	

# CARACTERISTIQUES



Le moteur 2.0 L 16V TDi à injecteur-pompe a été mis au point sur la **base du moteur 1.9 L TDi de 96 kW de la famille EA188.**

Le **diamètre des cylindres de l'ensemble du bloc-moteur a été augmenté** pour obtenir une cylindrée de 2.0 L, et des pistons refroidis ont été montés.

Le **chapeau de palier de vilebrequin, côté volant d'inertie, intègre, par ailleurs, le capteur de régime.**

La culasse, conçue avec une technologie à 4 soupapes par cylindre, intègre **deux arbres à cames** qui actionnent les 16 soupapes par des culbuteurs à galets.

Les bougies de préchauffage et les injecteurs de pompe, de conception nouvelle, sont également situés dans la culasse.

Le système de gestion électronique Bosch EDC16 comprend une **unité de contrôle de 154 contacts** et possède de nouvelles fonctions telles que : réglage de distribution de couple, refroidissement des gaz d'échappement recirculés et contrôle des ventilateurs du radiateur.

**Il existe deux moteurs 2.0 L 16V TDi avec des puissances de 100 et 103 kW.**

La variante de 100 kW sera utilisée dans les pays où cette puissance permettra d'obtenir des réductions fiscales.

Les deux motorisations se différencient **uniquement par le niveau de programmation** de la gestion électronique.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Repère d'identification du moteur.....	BKD
Cylindrée .....	1 968 cm <sup>3</sup>
Diamètre x Course .....	81 x 95,5 mm
Rapport volumétrique.....	18:1
Couple maxi.....	320 Nm de 1 750 à 2 500 tr/min
Puissance maxi .....	103 kW à 4 000 tr/min
Indice de cétane .....	49CZ minimum
Système d'injection.....	Pompe d'injection Bosch
Gestion du moteur.....	EDC 16
Norme anti-pollution .....	EU IV

Le moteur 2.0 L de **lettres distinctives BKD** délivre une puissance maxi de 103 kW à 4 000 tr/min.

Le couple maxi est obtenu entre 1 750 et 2 500 tr/min, en atteignant une valeur de 320 Nm.

La valeur de couple supérieure à 250 Nm, qui offre de 1 200 à 3 700 tr/min, est significative.

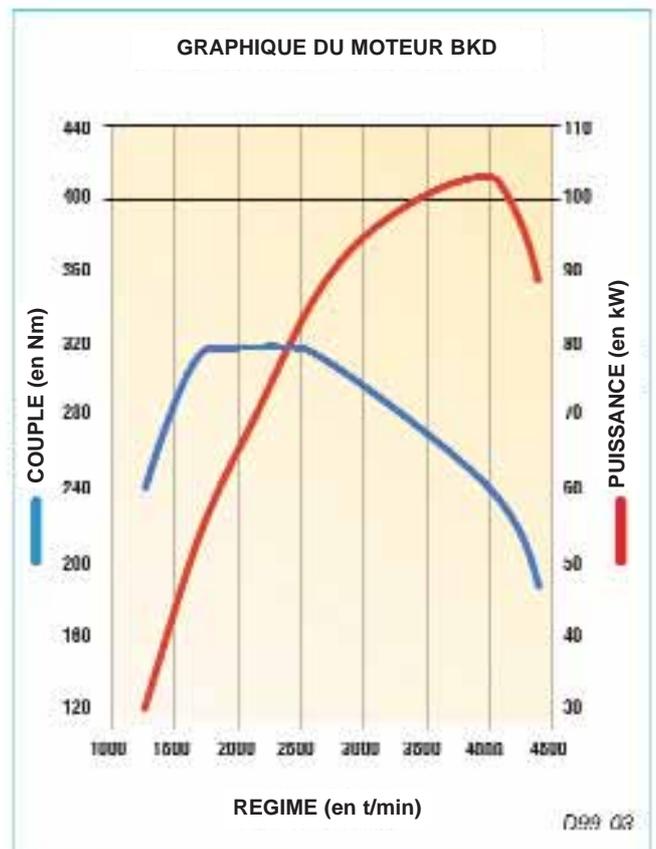
Le moteur 2.0 L de **lettres distinctives AZV** délivre une puissance maxi de 100 kW à 4 000 tr/min.

Les autres caractéristiques techniques de ce moteur sont identiques à celles spécifiées pour le moteur BKD.

**Note :** L'utilisation du carburant biodiesel est interdite, car elle ne permet pas d'atteindre les valeurs établies par la norme EU IV.



D99-02



D99 03

## BLOC-MOTEUR

La **base** du bloc-cylindres est **identique** à celle du **moteur 1.9 L de 96 kW**. En fonte grise, elle ne **tolère aucune rectification**.

Les pièces suivantes ont été redessinées, en raison de la cylindrée et de la puissance supérieures du moteur 2.0 L :

- Cylindres.
- Vilebrequin.
- Pistons et bielles.

Le **chapeau de palier de vilebrequin**, côté volant d'inertie, **intègre le palier et la roue génératrice d'impulsions**, qui fait partie du capteur de régime, conjointement avec le capteur Hall, lequel est directement vissé sur le chapeau de palier.

Pour monter l'ensemble chapeau de palier et roue génératrice d'impulsions, l'outil T10134 est nécessaire.

La pompe de liquide de refroidissement, qui se trouve à l'intérieur du bloc-cylindres, est actionnée par la courroie de distribution.

La pompe à huile, de type à engrenages intérieur, est entraînée par le vilebrequin au moyen d'une chaîne.

Enfin, en raison du couple supérieur de ce moteur, la dureté de l'un des deux ressorts intérieurs du volant moteur à deux masses a été augmentée, ainsi que la largeur de la couronne sur laquelle s'engage le pignon du moteur de démarrage.

### AXE

Il est de grandes dimensions et flottant.

La surface de contact avec le piston et la bielle s'effectue au moyen de coussinets en laiton. Ces coussinets réduisent les pertes par frottement.



### BIELLES

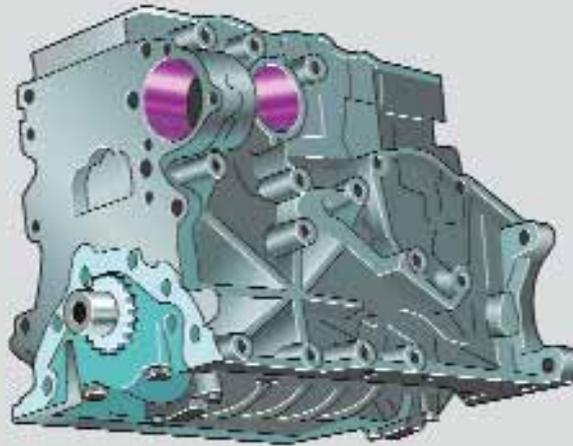
Elles sont du type à assemblage par rupture avec géométrie trapézoïdale du pied de bielle.

Les demi-coussinets de la tête de bielle sont de matière différente, l'élément supérieur étant plus résistant à l'usure.



## CYLINDRES

L'alésage des cylindres a été augmenté à 81 mm, soit 0,5 mm de plus que dans le moteur de 1,9 L.



## VILEBREQUIN

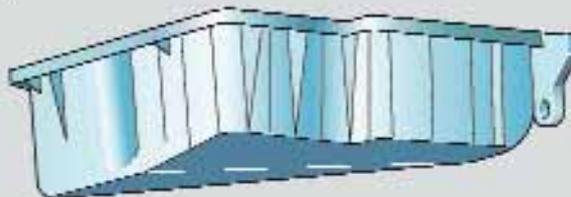
Il est assemblé au carter-moteur par 5 paliers à demi-coussinets, le palier central comportant des coussinets axiaux.

En raison de l'augmentation du couple de ce moteur, les manetons ont un diamètre de 50,90 mm, soit 3,1 mm de plus que pour le vilebrequin du moteur 1,9 L.



## CARTER

En alliage aluminium, il est assemblé à la boîte de vitesses par 3 vis afin d'assurer une meilleure rigidité du groupe motopropulseur.

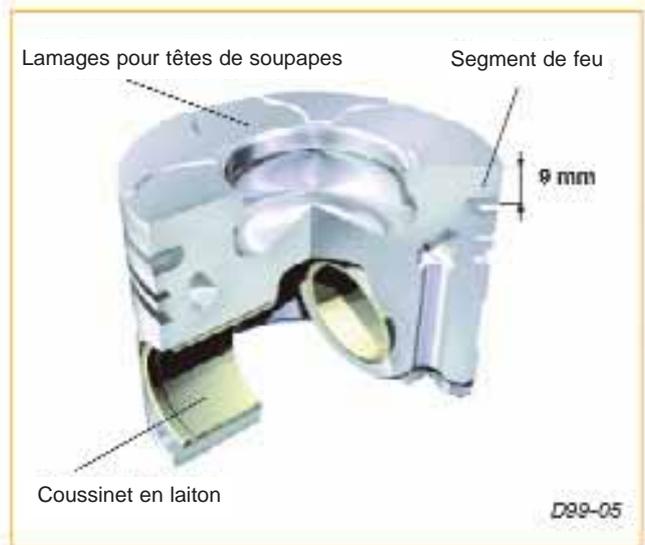


D99-04

## PISTONS

Ils sont en alliage d'aluminium. La chambre de combustion présente une forme concave centrée qui permet une répartition optimale du carburant.

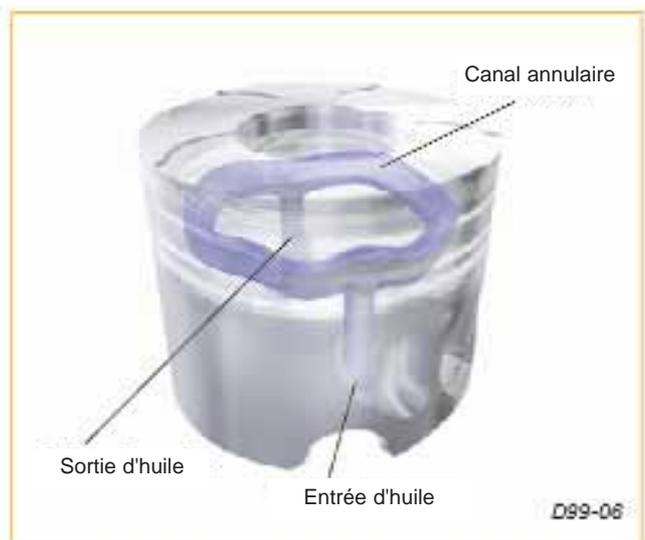
La **hauteur du segment** de feu a été **réduite** pour diminuer l'espace préjudiciable de la chambre de combustion et, ensuite, les émissions de gaz polluants.



## REFROIDISSEMENT

L'intérieur des pistons comprend un canal annulaire par lequel circule l'huile pour refroidir les têtes.

En passant au point mort bas, le gicleur placé à l'extrémité du cylindre se trouve face au lamage pratiqué dans la jupe du piston et projette un jet d'huile vers l'intérieur du canal.

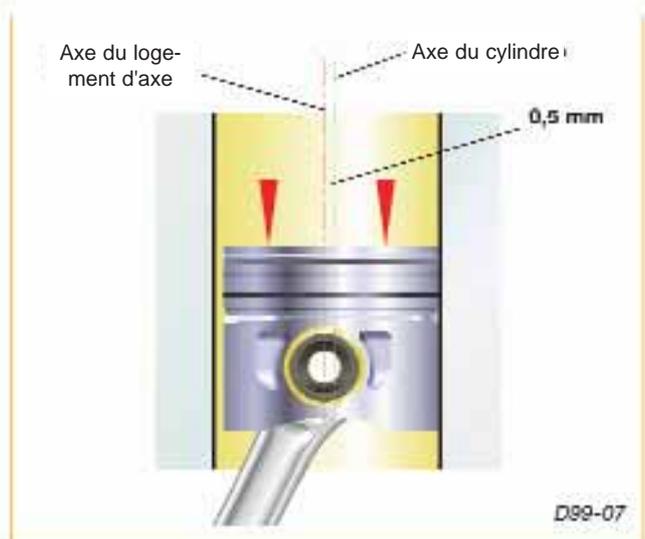


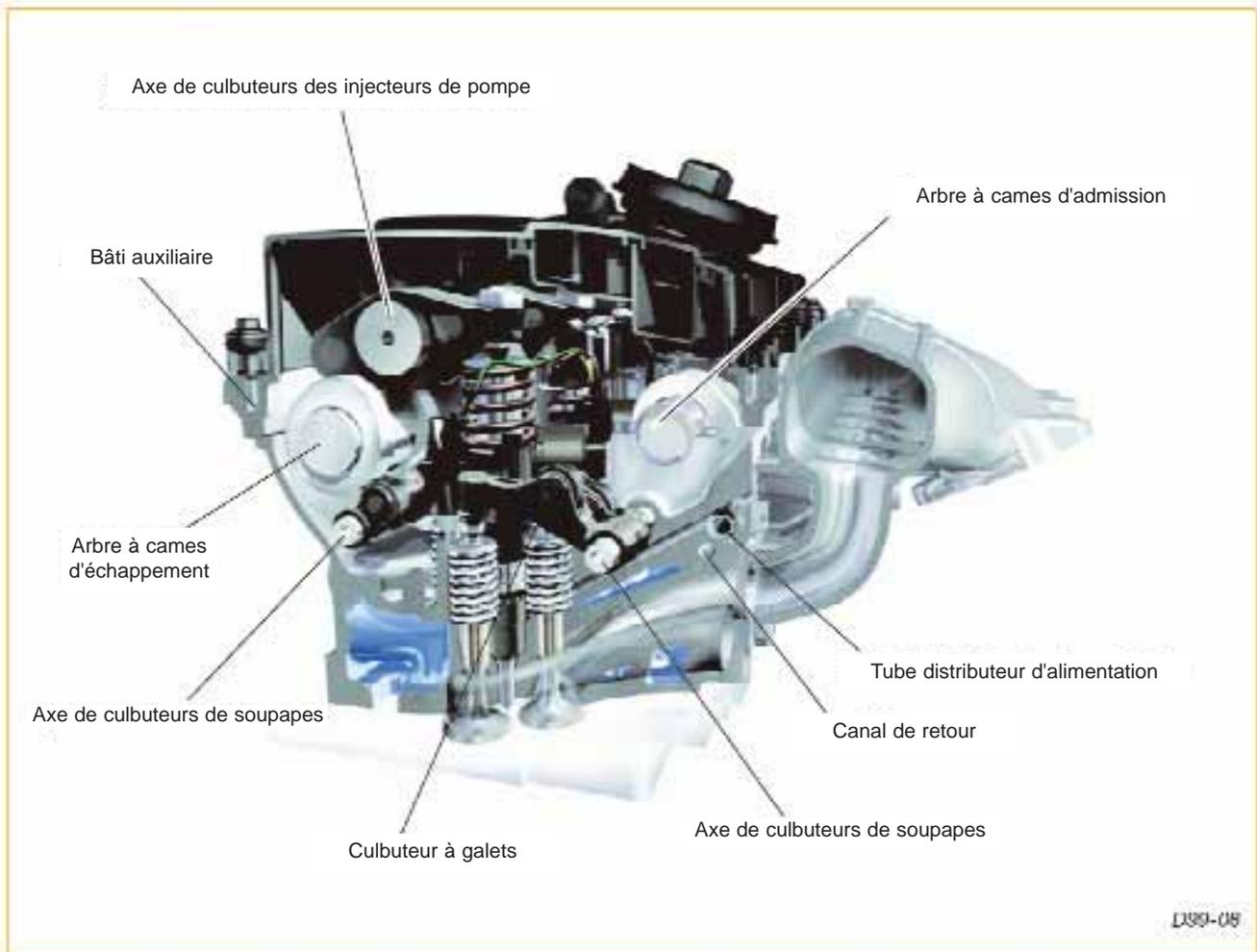
## REDUCTION DU FROTTEMENT

La jupe des pistons est garnie d'une **couche de graphite** qui permet de diminuer le coefficient de frottement dans les zones de pression contre le cylindre.

Par ailleurs, **l'axe du logement d'axe est déplacé** par rapport à l'axe central du cylindre, de sorte que la force latérale du piston soit réduite dans la position de pression maximale de la combustion.

On réduit, de cette manière, le claquage du piston et, par conséquent, le bruit de fonctionnement.





## CULASSE

Elle est à **flux transversal** à quatre soupapes par cylindre, en alliage d'aluminium. Elle **ne peut pas être rectifiée**.

Les arbres à cames sont montés entre la culasse et un bâti auxiliaire de renfort, au moyen de 5 paliers avec demi-coussinets.

Ils actionnent les soupapes et les injecteurs de la pompe grâce à des culbuteurs à galets. Il **existe trois axes de culbuteurs** : Un pour les soupapes d'admission, un autre pour celles d'échappement et un pour les injecteurs de pompe.

**L'arbre à cames d'admission actionne également la pompe tandem**, composée de la pompe à vide et de la pompe à carburant.

En plus des soupapes, **l'arbre à cames d'échappement actionne les culbuteurs des injecteurs de pompe**.

A l'intérieur, la culasse intègre le tube distributeur d'alimentation et le canal de retour de carburant pour les injecteurs de pompe.

D'origine, la culasse comporte également des orifices pour le passage des vapeurs d'huile en provenance du carter vers le couvre-culasse.

## BATI AUXILIAIRE

En alliage d'aluminium, il est **monté sur la culasse**.

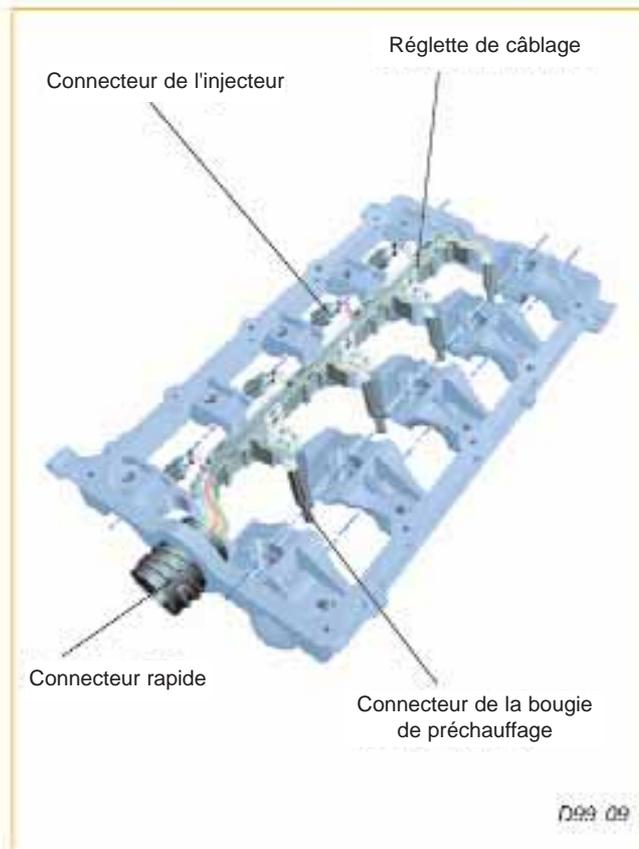
Ce bâti a trois objectifs principaux :

- Rigidité structurale.
- Support de composants.
- Distribution d'huile aux composants de la partie supérieure de la culasse.

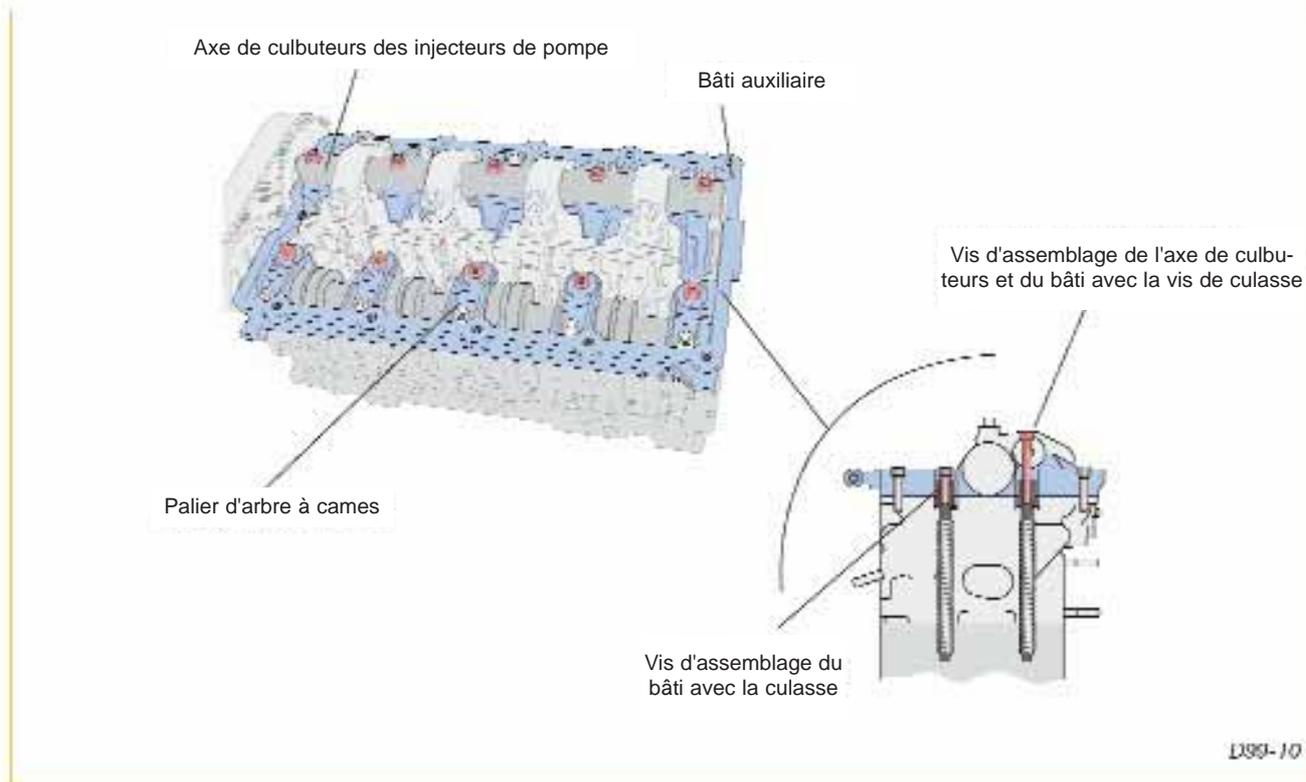
Sur le bâti auxiliaire sont montés l'axe de culbuteurs des injecteurs pompe et la réglette de câblage électrique des bougies de préchauffage et les électro-valves des injecteurs.

Par ailleurs, le bâti auxiliaire permet de protéger les paliers des arbres à cames. Des demi-coussinets sont montés dans les 5 paliers.

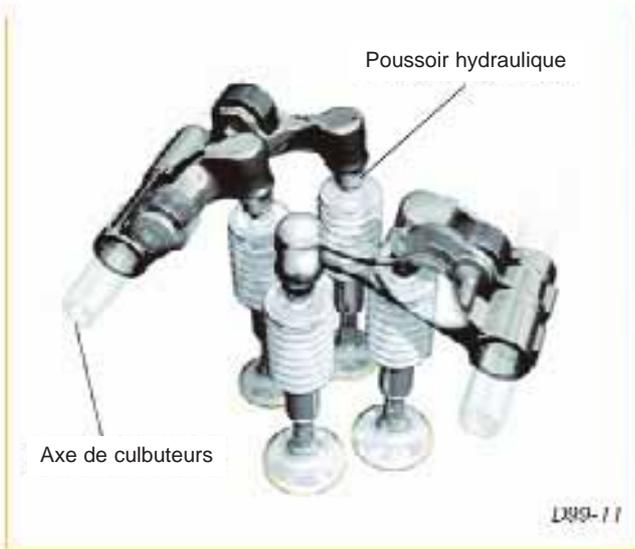
La principale caractéristique de l'assemblage du bâti avec la culasse consiste en ce que les deux rangées centrales de vis viennent s'adapter sur la tête des vis d'assemblage de la culasse et du bloc-cylindres.



D99 09



L393-10



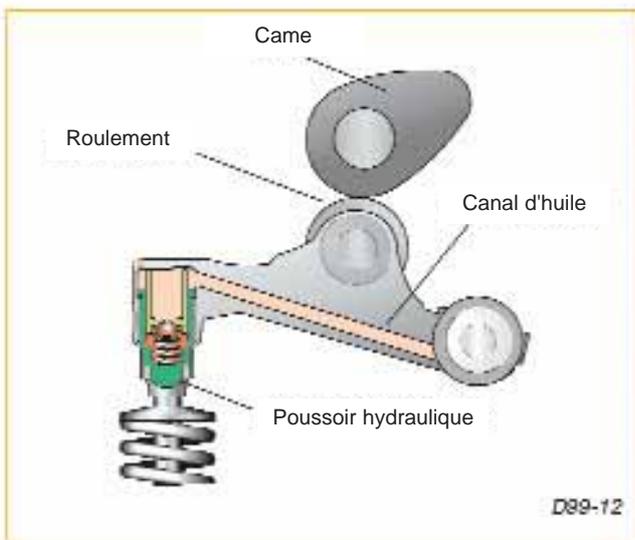
## CULBUTEURS DE SOUPAPES

Les soupapes sont actionnées par des culbuteurs à roulements à galets, attaqués directement par les cames.

Les culbuteurs possèdent à leur extrémité des poussoirs hydrauliques. L'huile arrive aux poussoirs par un canal interne usiné dans le culbuteur.

La forme de la culasse et le positionnement des soupapes autorisent quatre culbuteurs par cylindre, tous différents entre eux.

Les culbuteurs sont montés sur leurs axes correspondants, lesquels seront déposés à l'aide du nouvel outil T10133/3.



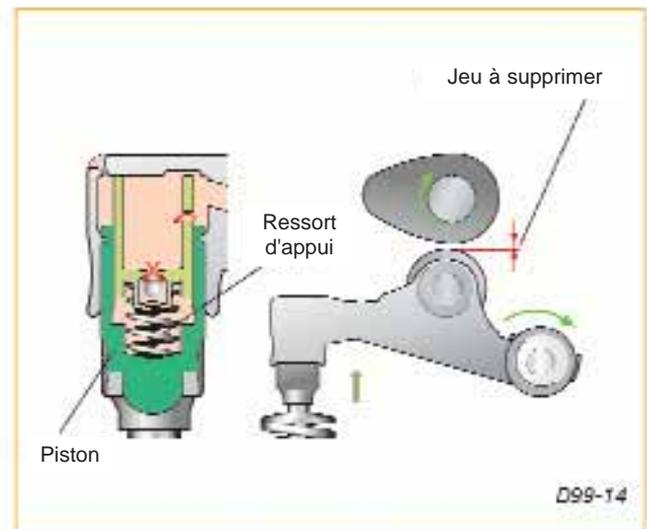
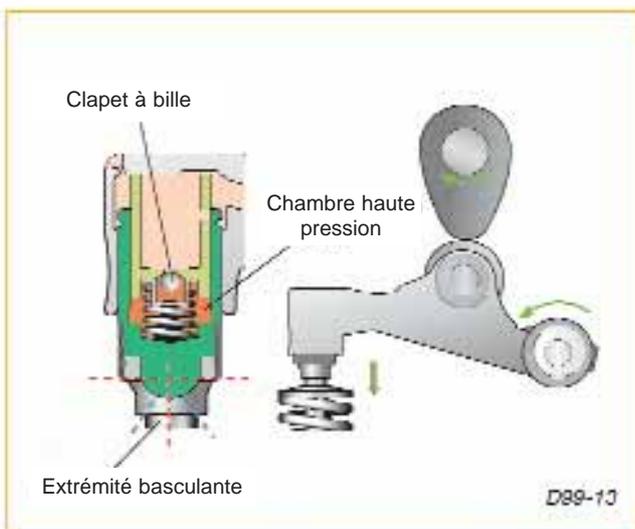
## POUSOIRS HYDRAULIQUES

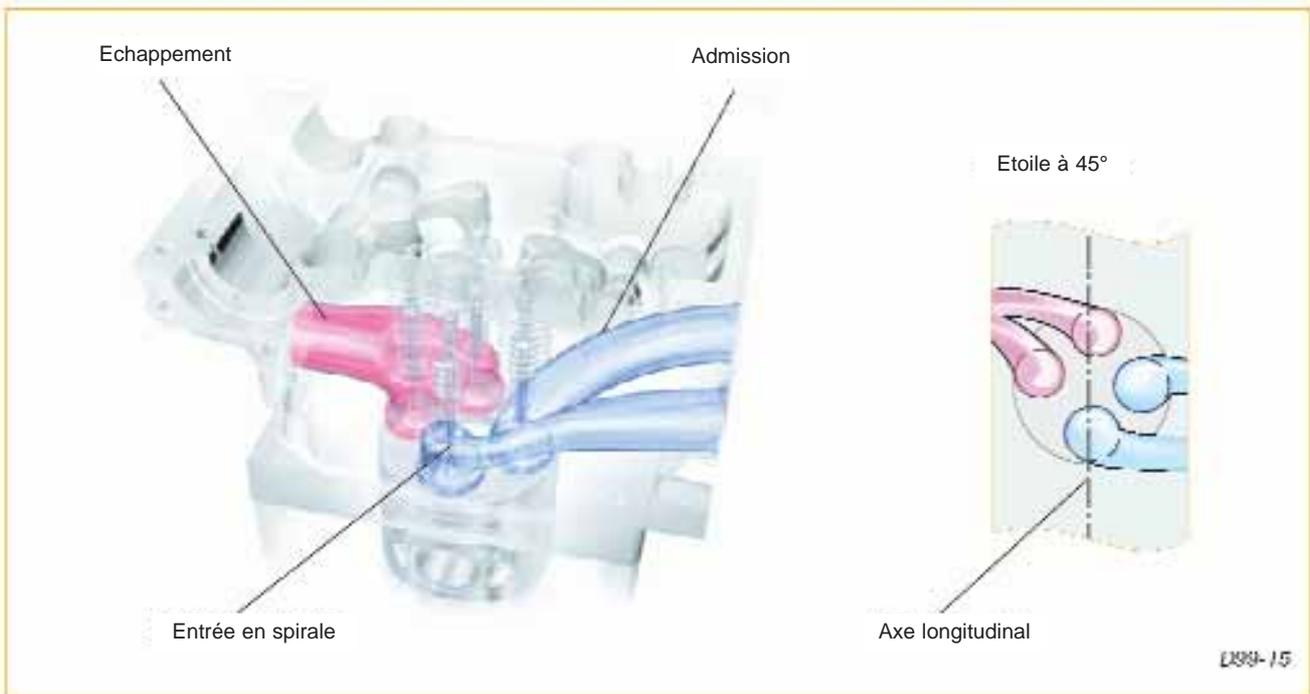
L'extrémité du poussoir est basculante pour que la surface de contact entre ce dernier et la tige de soupape soit plane.

Lorsque la came pousse le roulement, le culbuteur descend, entraînant une augmentation de pression à l'intérieur de la chambre à haute pression, de sorte que le clapet à bille reste fermé.

Dans cette position, le poussoir se comporte comme un élément rigide.

Lorsque la came relâche sa pression, le ressort d'appui pousse le piston vers le bas, ce qui diminue la pression de la chambre et entraîne l'ouverture du clapet à bille, supprimant du même coup le jeu entre la came et le roulement.





## SOUPAPES

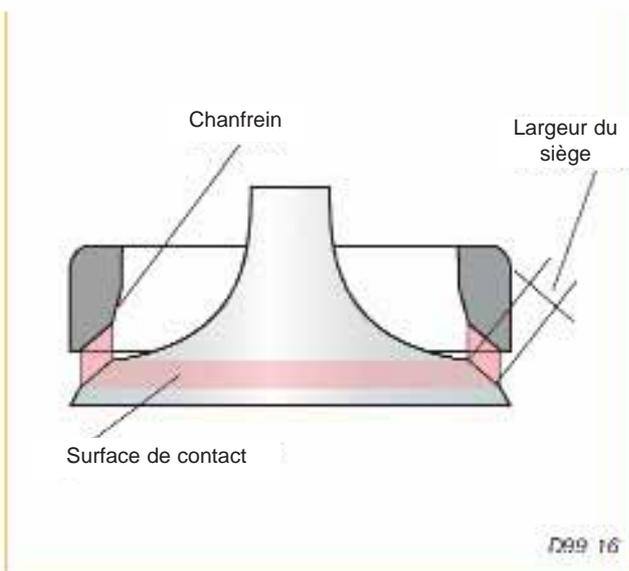
Les soupapes, montées perpendiculairement au plan de la culasse, **forment une étoile orientée à 45°** par rapport à l'axe longitudinal du moteur.

Le collecteur d'admission est divisé en 8 tubes indépendants.

A l'intérieur de la culasse, **l'un des deux tubes de chaque cylindre présente**, dans la zone de la soupape, une **configuration en spirale** afin d'augmenter la turbulence.

Cette configuration, avec la disposition des soupapes et la forme de la chambre de combustion, optimise l'entrée d'air et produit une turbulence qui assure une combustion complète.

Les conduits d'échappement de chaque cylindre sont assemblés à l'intérieur de la culasse en formant une sortie unique débouchant dans le collecteur d'échappement.



## SIEGE DE SOUPAPE

La largeur du siège a été réduite pour augmenter la pression de contact entre les surfaces et, de ce fait, améliorer l'étanchéité.

Pour optimiser l'entrée du flux d'air, un chanfrein a été usiné.

**Notes :** Les soupapes et les sièges ne peuvent pas être rectifiés, mais seulement rodés.

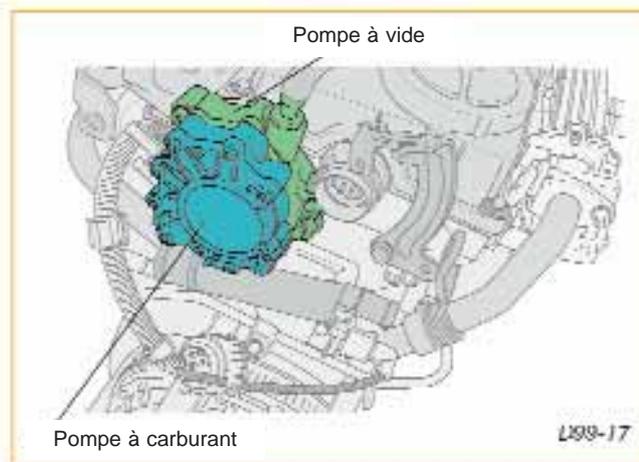
Les guides de soupapes ne sont pas remplaçables ; si un jeu apparaît, remplacer les soupapes, et si elles sont toujours hors tolérance, remplacer la culasse.

## POMPE TANDEM

Elle est fixée à la culasse, côté opposé à la courroie de distribution.

Elle comprend la **pompe à vide** et la **pompe à carburant**.

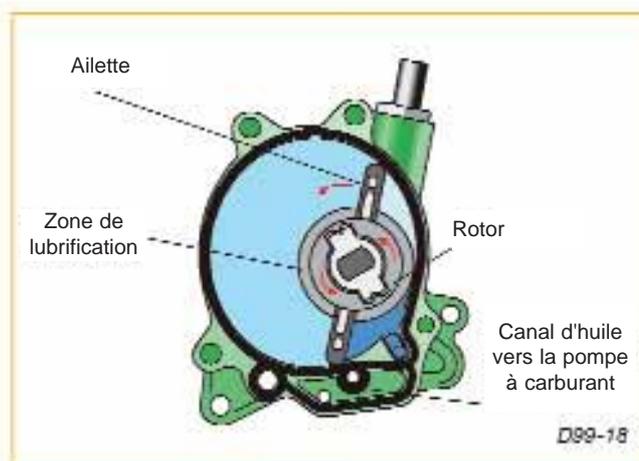
La pompe à vide est actionnée directement par l'arbre à cames d'admission et transmet à l'intérieur le mouvement à la pompe à carburant.



## POMPE A VIDE

La partie intérieure de la pompe possède une ailette dont le mouvement elliptique produit du vide pour les différents éléments du véhicule.

L'axe de la pompe à vide est lubrifié par un orifice usiné en provenance de la pompe à carburant.



## POMPE A CARBURANT

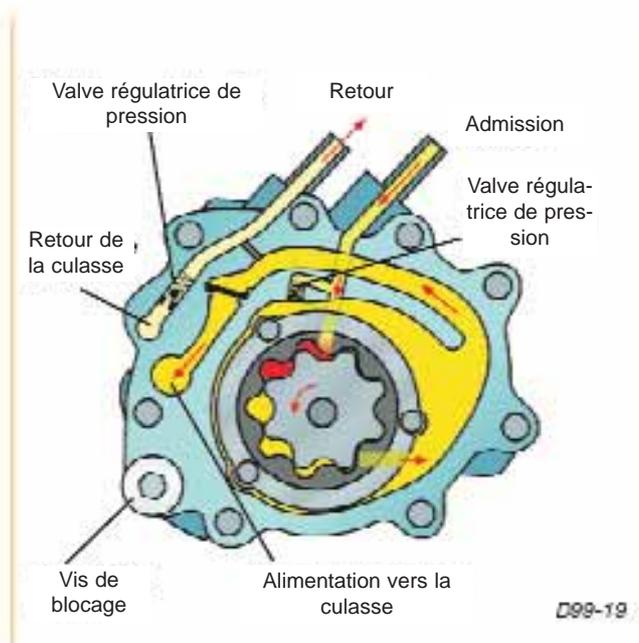
Elle est à **engrenages intérieurs** et comprend la valve régulatrice de pression d'alimentation et la valve régulatrice de pression de retour.

La valve régulatrice de pression de retour garantit une pression de carburant minimale à la sortie des injecteurs.

La **pression maximale** de service de la pompe est de **11,5 bars**.

La pompe comporte une vis de blocage pour vérifier la pression du circuit au moyen d'un manomètre.

**Note :** Pour plus d'informations sur la pompe tandem, consulter le manuel didactique n° 78 "Moteur 1.4 L TDI"

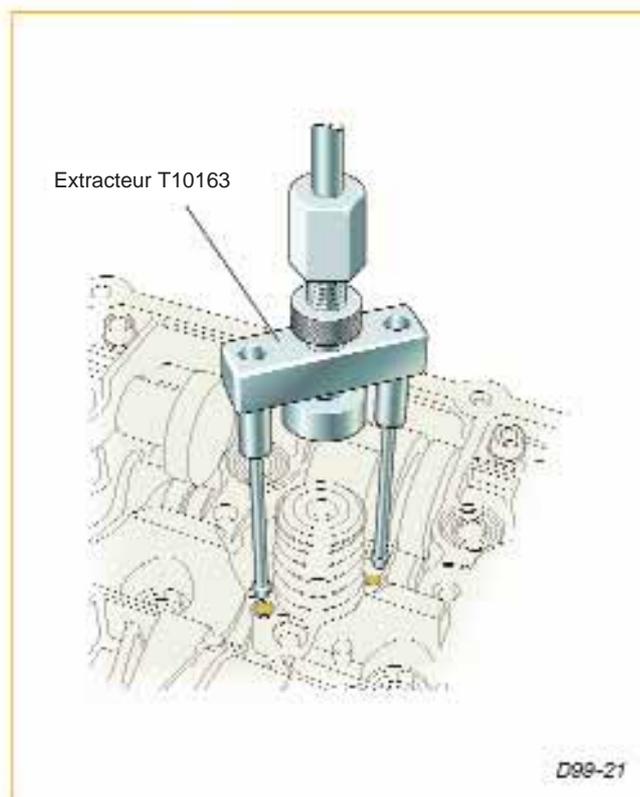
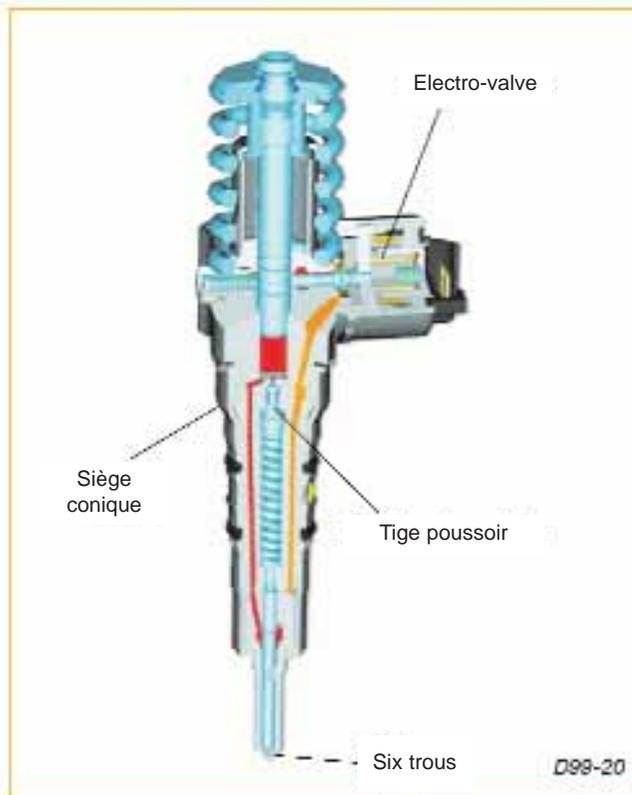


## INJECTEUR DE POMPE

Il s'agit d'une nouvelle génération d'injecteurs de pompe **montés en position verticale et centrés dans la chambre de combustion.**

Par rapport à la génération précédente, les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Construction compacte, qui permet de réduire en particulier la zone de l'électro-valve.
- Fixation à la culasse par deux vis et un siège conique.
- Augmentation de la course de la tige poussoir et déplacement plus silencieux.
- Augmentation de 10 % de la pression d'injection à charge partielle.
- Six trous d'injection.

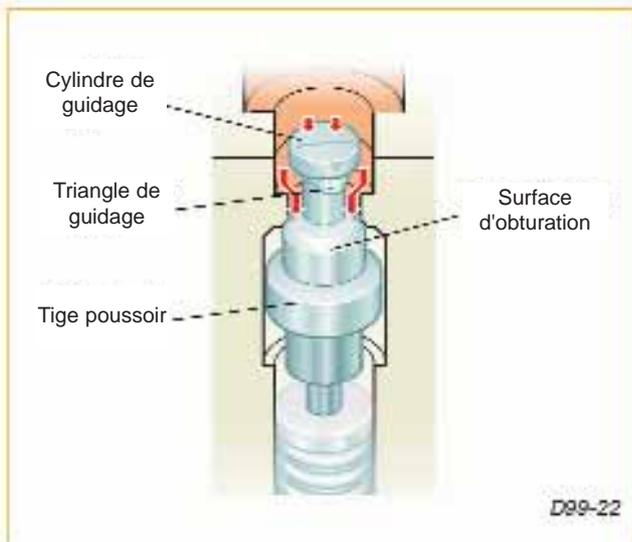


La **fixation** de l'injecteur à la culasse s'effectue par deux **vis diamétralement opposées**, ce qui, avec la forme du siège conique de sa base, permet un centrage optimal de l'injecteur.

Par rapport aux injecteurs précédents, la rondelle de blocage et le joint torique inférieur disparaissent.

Pour déposer les injecteurs, utiliser les outils T10133/3 et T10163.

**A chaque dépose** des injecteurs, **remplacer les deux joints toriques**. Pour la repose, utiliser l'outil T10164/1 pour la bague supérieure, et l'outil T10164/2 pour la bague inférieure.

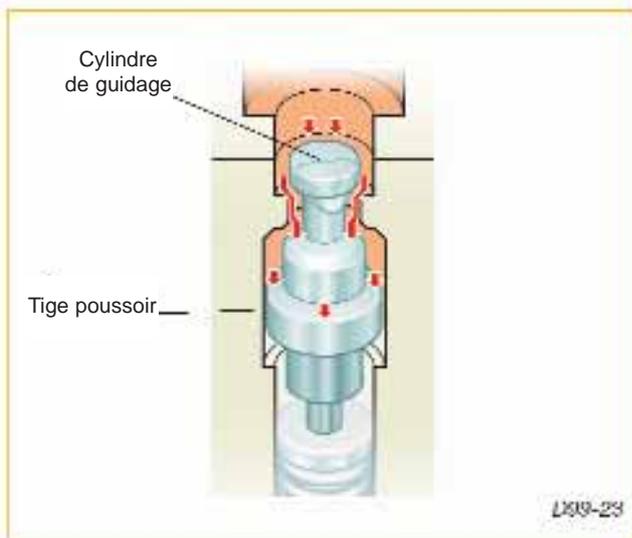


## TIGE POUSSOIR

Elle a été dotée d'une **course supérieure** et d'une configuration lui permettant de **ralentir en arrivant** au niveau de la butée mécanique, **réduisant ainsi le bruit de fonctionnement**.

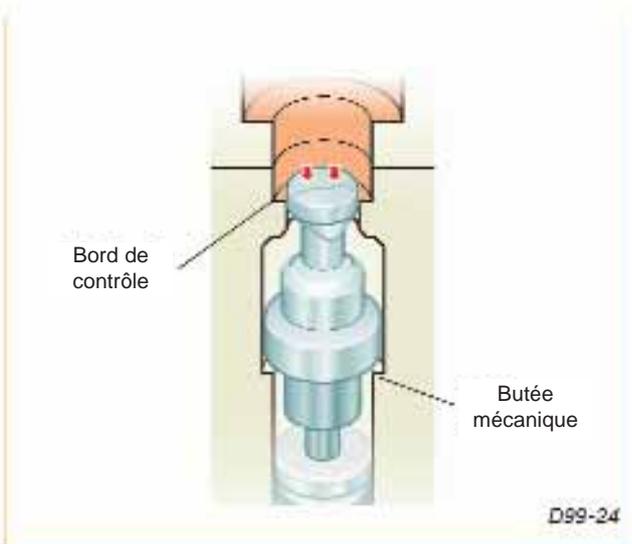
## FREIN DE LA TIGE POUSSOIR

Avant le déplacement, le passage de carburant est fermé par la surface d'obturation et par l'effet de la pression du ressort.



Lorsque la force appliquée par la pression sur le cylindre de guidage est supérieure à celle du ressort, la tige poussoir commence à descendre.

La pression agit sur les autres surfaces en provoquant un déplacement rapide vers le bas pour fermer l'aiguille et couper la pré-injection.



Lorsque le cylindre de guidage atteint le bord de contrôle, il ferme le passage de carburant vers les surfaces du piston, en provoquant une réduction instantanée de la force de descente.

La tige poussoir ralentit et atteint la butée mécanique à faible vitesse, réduisant ainsi le bruit de contact.

## DISTRIBUTION

La **transmission du mouvement** du vilebrequin est assurée par une **courroie crantée** qui entraîne la pompe de liquide de refroidissement et les deux arbres à cames.

La poulie de l'arbre à cames d'admission, les galets de renvoi et le tendeur automatique intègrent des éléments anti-vibration en caoutchouc qui réduisent les oscillations de la courroie de distribution.

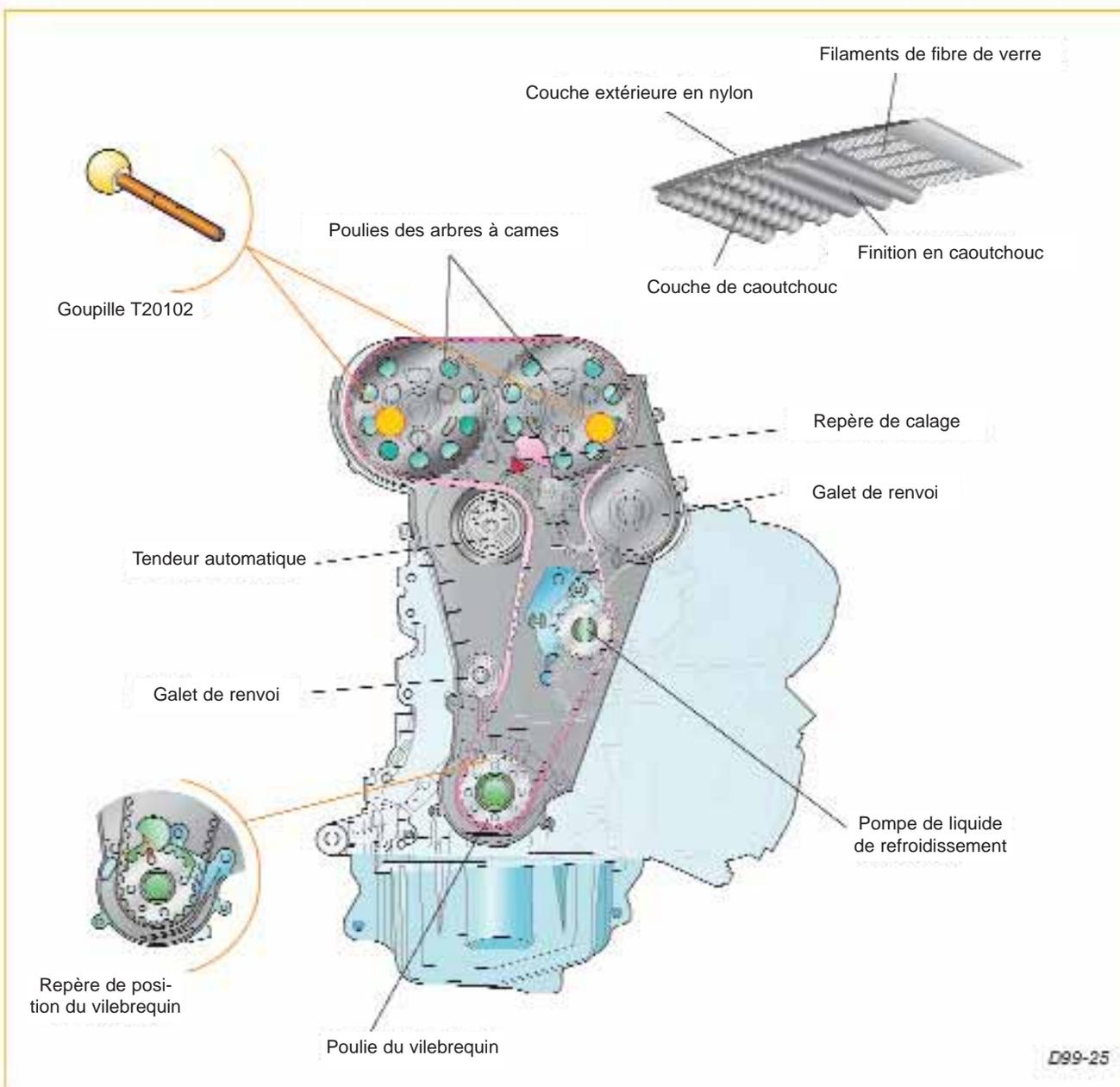
La **courroie crantée mesure 30 mm de large**.

Elle est formée de quatre couches : les deux extérieures sont en nylon, et une couche intérieure est composée de filaments croisés de fibre de verre.

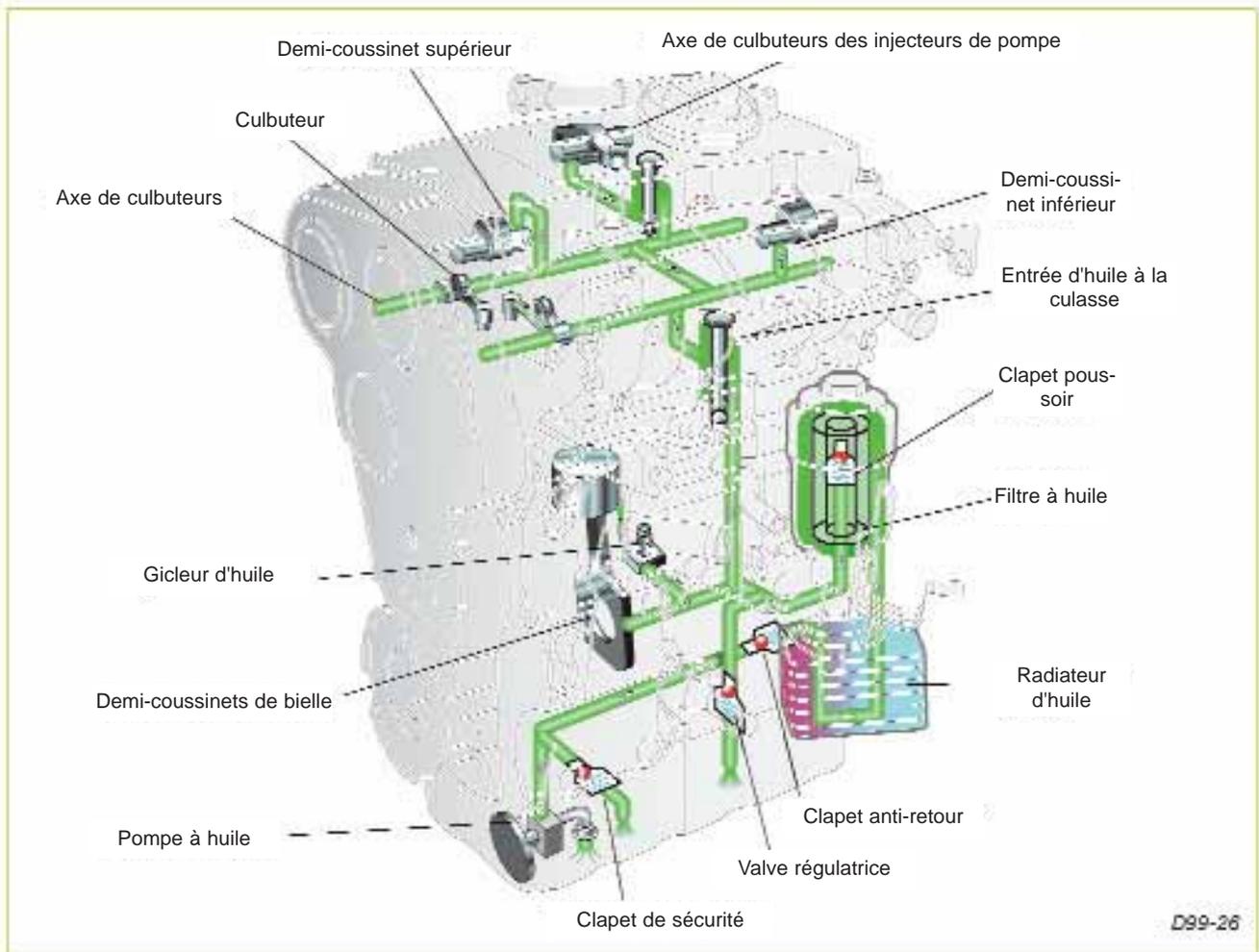
L'autre couche intérieure, qui forme les crans, est en caoutchouc.

Le revêtement de surface de la courroie est également en caoutchouc afin de réduire l'usure.

Pour l'isolation acoustique de la distribution, les **couvercles de protection sont recouverts d'une garniture de peluche intérieure**.



# CIRCUIT DE GRAISSAGE



La conception du **circuit** de graissage de ce moteur est **similaire à celle du circuit des moteurs 1.9 L TDi**.

Il comprend la pompe à huile à engrenages intérieurs placée dans le carter et actionnée au moyen d'une chaîne par le vilebrequin.

La pompe comporte un clapet de sécurité pour éviter toute surpression

L'huile est envoyée à travers le bloc-cylindres à l'ensemble du support du filtre et du radiateur d'huile.

Il incorpore le clapet anti-retour, la valve régulatrice et le clapet poussoir, placé dans le couvercle du filtre.

L'huile est distribuée aux composants du bloc-cylindres depuis l'ensemble du filtre et du radiateur.

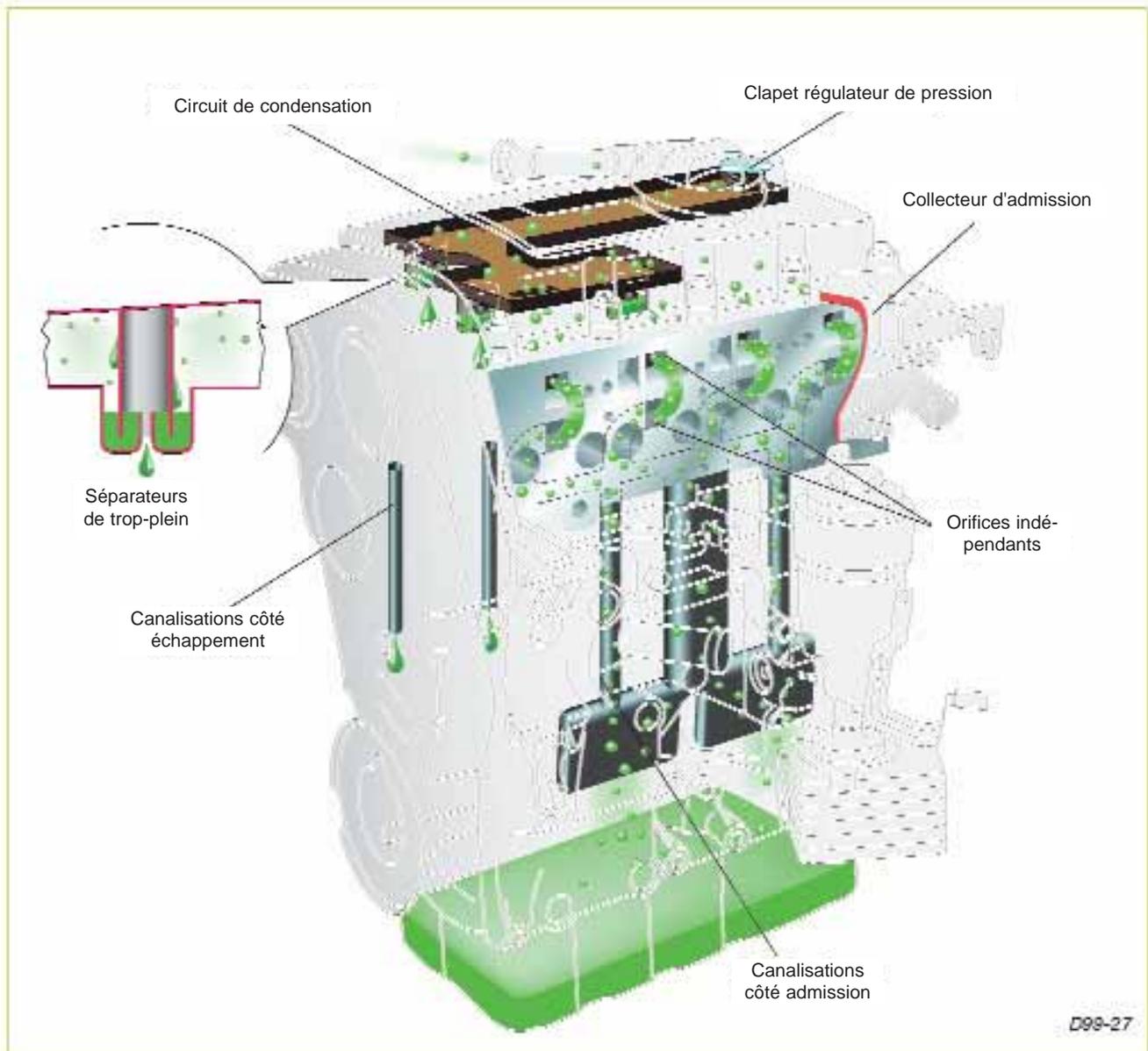
**L'huile arrive à la culasse par l'orifice de passage d'une des vis de fixation de celle-ci.**

Les axes de culbuteurs creux sont chargés de distribuer l'huile à tous les culbuteurs des soupapes d'admission et d'échappement.

Par ailleurs, les demi-coussinets de **l'arbre à cames** sont lubrifiés par la **partie inférieure depuis l'axe des culbuteurs d'admission**.

Côté échappement, l'huile s'écoule depuis l'axe des culbuteurs vers **l'axe des culbuteurs des injecteurs de pompe**. Depuis ce point, les **demi-coussinets de l'arbre à cames d'échappement** sont lubrifiés par la **partie supérieure**.

## VENTILATION DU BLOC-CYLINDRES



Les vapeurs d'huile produites dans le carter passent à travers les canalisations pratiquées dans le bloc-cylindres en direction de la culasse.

La **culasse** côté admission **possède huit orifices indépendants** répartis sur deux rangées ; la **communication** entre elles s'effectue à **travers le corps du collecteur d'admission**.

Côté échappement, cinq canalisations sont ménagées dans la culasse pour le passage direct des vapeurs du carter vers le couverculasse.

Lorsque les vapeurs atteignent le couverculasse, elles s'introduisent dans le circuit de condensation.

L'huile condensée est **expulsée** du circuit, par un **trop-plein**, dans les séparateurs.

Les vapeurs restantes, pratiquement exemptes d'huile, passent dans le collecteur d'admission à travers le clapet régulateur de pression.

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

La **configuration** du circuit de refroidissement de ce moteur est très **similaire à celle des autres moteurs TDi**.

La principale différence réside dans **l'extension du circuit de refroidissement des gaz d'échappement recyclés et l'introduction d'un nouveau capteur de température** dans le circuit.

Le radiateur de refroidissement des gaz d'échappement est intercalé dans le circuit entre la sortie de la culasse et le radiateur de chauffage.

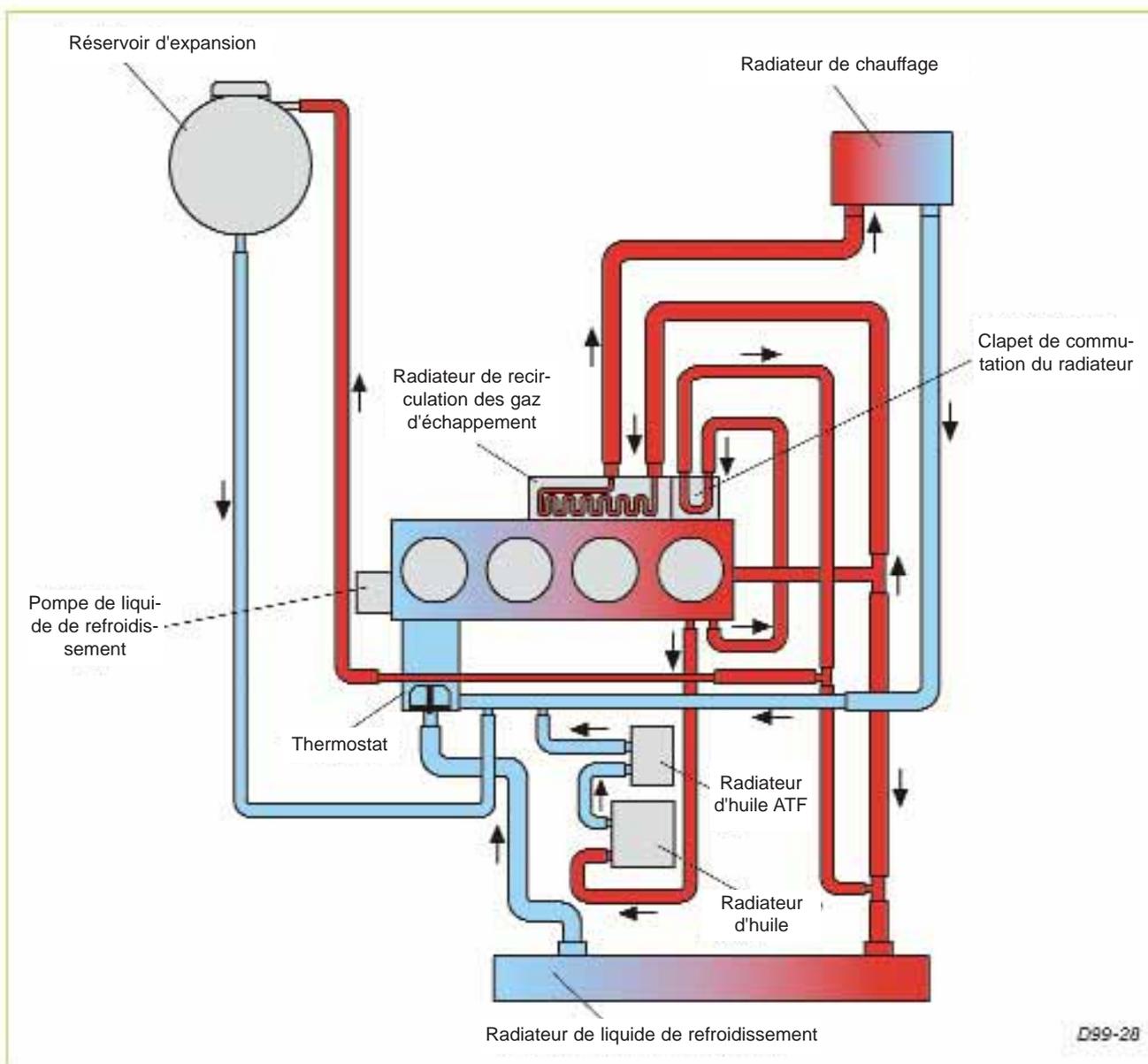
On a également introduit, un circuit en parallèle pour le refroidissement du clapet mécanique

de commutation du radiateur des gaz d'échappement. Ce circuit, réservé au clapet, sort par le côté admission de la culasse.

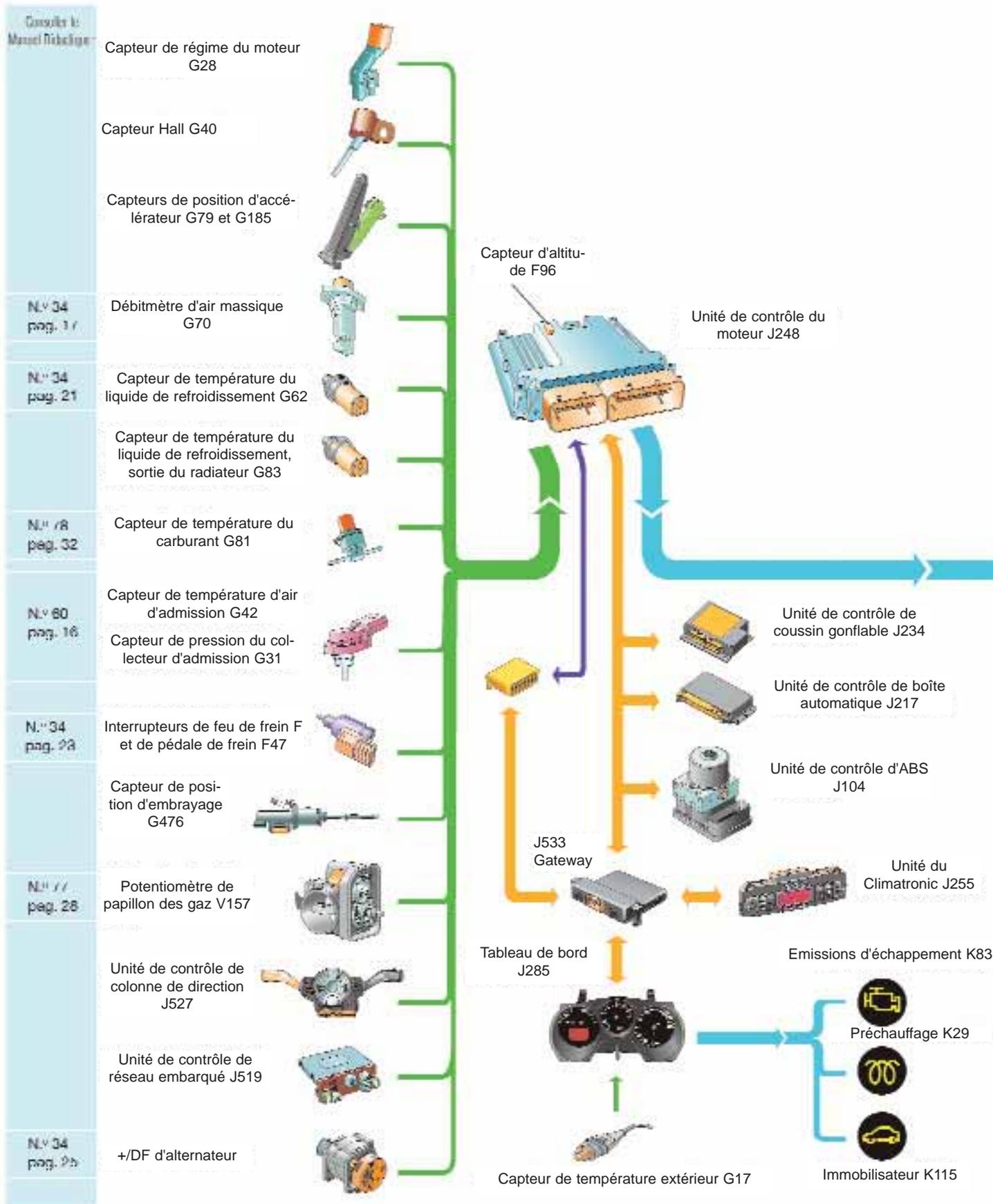
On a également monté un **nouveau capteur de température G83** dans le thermostat, l'autre **capteur G62** restant à la sortie du circuit de refroidissement de la culasse.

Ces **capteurs sont nécessaires pour la gestion électronique des ventilateurs** commandés par l'unité de contrôle du moteur.

Si le véhicule est équipé d'une boîte de vitesses automatique, un radiateur d'huile ATF est également installé dans le circuit.



# TABLEAU SYNOPTIQUE



Relais de pompe à carburant J17

Pompe à combustible (pré-alimentation) G6



Unité de contrôle de cycle automatique de préchauffage J179



Bougies de préchauffage Q10 à Q13

Electro-valves pour injecteurs de pompe, N240 à N243



Electro-valve de recirculation des gaz d'échappement N18



Electro-valve de limitation de la pression de suralimentation N75

Electro-valve de contrôle de refroidissement des gaz d'échappement recirculés N345



Moteur de papillon du collecteur d'admission V157



Unité de contrôle des ventilateurs J293



Relais d'alimentation de borne 30

Consulter le Manuel Diagnostic

N.° 85  
pag. 11

N.° 78  
pag. 33

N.° 34  
pag. 34

N.° 55  
pag. 18

N.° 77  
pag. 26

## FONCTIONS ASSUREES INJECTION DE CARBURANT

- Calcul du débit d'injection.
- Calcul de la quantité de carburant à injection.
- Limitation du régime maximum.
- Réglage du ralenti.
- Réglage de la stabilité du ralenti.

## SYSTEME DE PRECHAUFFAGE

- Contrôle du temps de préchauffage.
- Contrôle du temps de post-chauffage.

## RECIRCULATION DES GAZ D'ECHAPPEMENT

- Réglage de la recirculation des gaz d'échappement.
- Contrôle du refroidissement des gaz d'échappement recirculés.

## REGLAGE DE LA PRESSION DE SURALIMENTATION

- Contrôle de la limitation de pression.
- Correction en fonction des conditions de travail.

## GESTION ELECTRONIQUE DES VENTILATEURS

- Activation et réglage de la vitesse des ventilateurs du radiateur.

## EOBD (Diagnostic embarqué européen)

- Surveillance des systèmes et des composants.

## DEMARRAGE ET ARRET

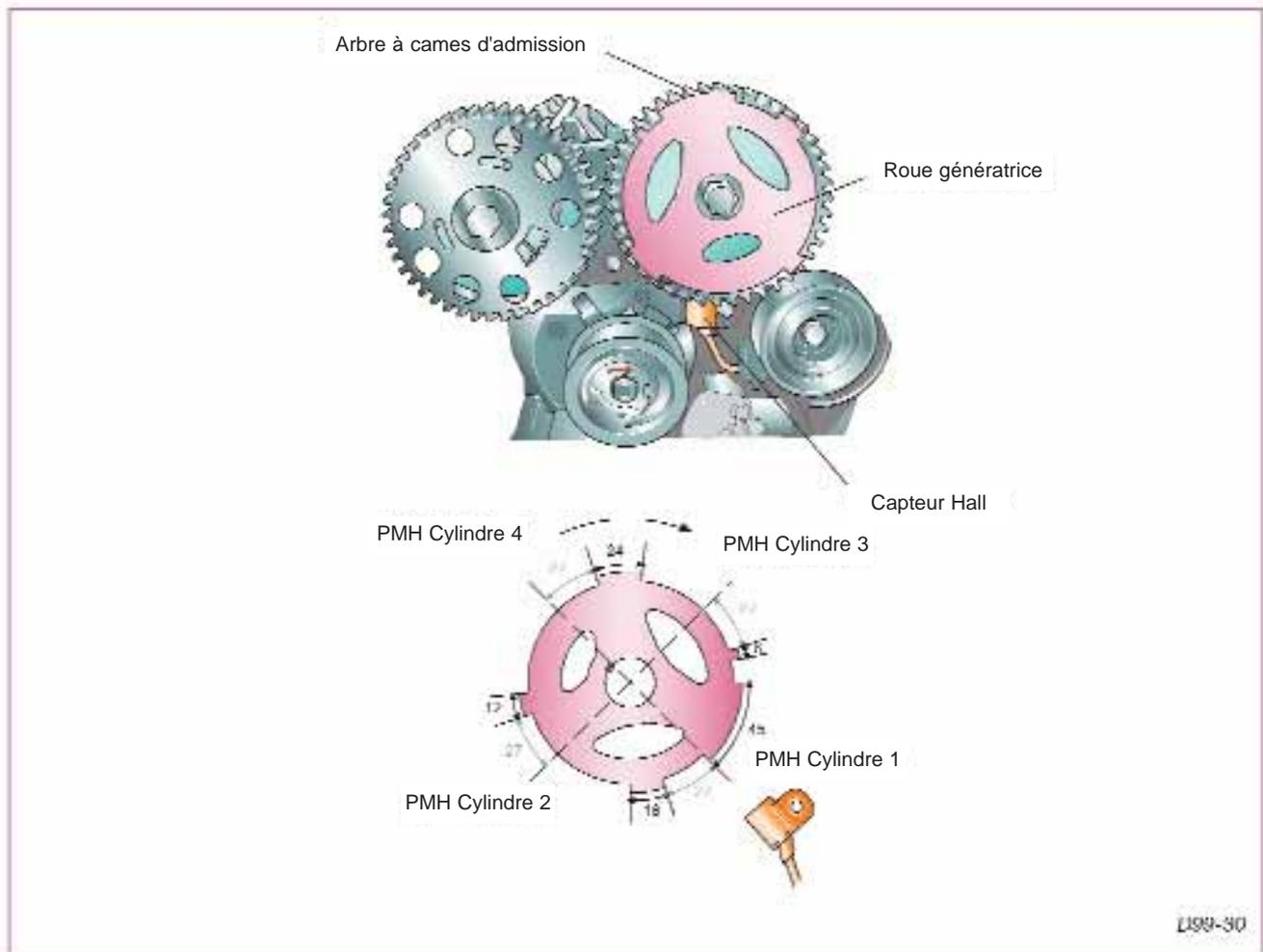
- Intervention dans le système immobilisateur.
- Contrôle du papillon du collecteur d'admission.

## AUTODIAGNOSTIC

- Surveillance et diagnostic des possibles pannes.
- Fonctions d'urgence.

Ce cahier explique uniquement les fonctions du système de préchauffage, le contrôle du refroidissement des gaz d'échappement recirculés et le contrôle des ventilateurs du circuit de liquide de refroidissement, constituent les seules nouveautés.

# CAPTEURS



## CAPTEUR HALL G40

Placé près de l'arbre à cames d'admission, il explore la **roue génératrice à 5 segments**, laquelle est montée sur l'axe de l'arbre à cames.

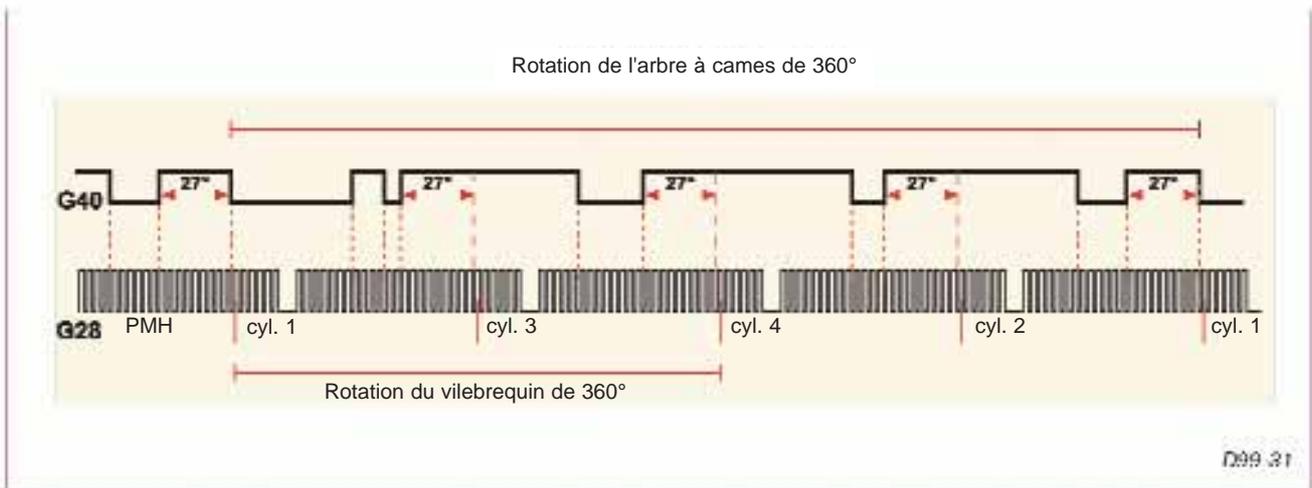
La roue possède un **segment de taille différente par cylindre et un segment supérieure** qui est utilisée pour identifier le cylindre 3 en démarrage d'urgence.

## APPLICATION DU SIGNAL

L'unité de contrôle utilise le signal pour le démarrage du moteur et détecte la phase de compression de chacun des cylindres.

Pendant le fonctionnement, l'unité **détecte l'angle** des segments avec l'aide du **capteur de régime G28**, qui l'informe des degrés parcourus.

En fonction des degrés relevés, elle reconnaît le cylindre qui se trouve en phase de compression à cet instant précis.



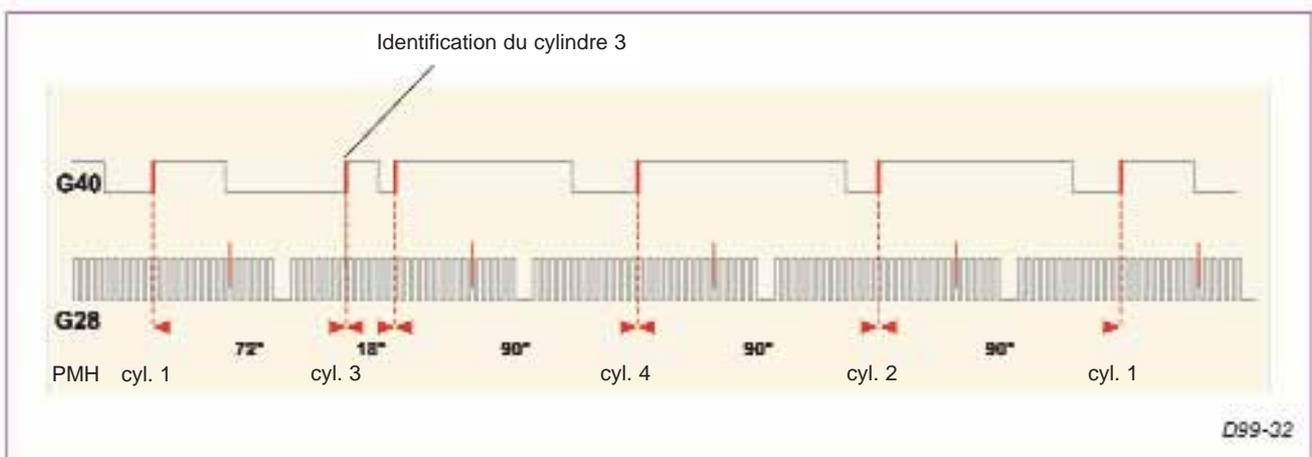
Lors du démarrage d'urgence, **lorsque le signal** du capteur de régime G28 disparaît, **l'unité évalue uniquement les flancs montants du signal**, car il est difficile de mesurer des angles sans l'information de rotation du vilebrequin.

En recevant le signal de segment de taille supérieure (45°), l'unité de contrôle réussit à identifier le cylindre 3, malgré les fluctuations de

rotation du moteur.

Au démarrage du moteur, les **conditions de marche** sont :

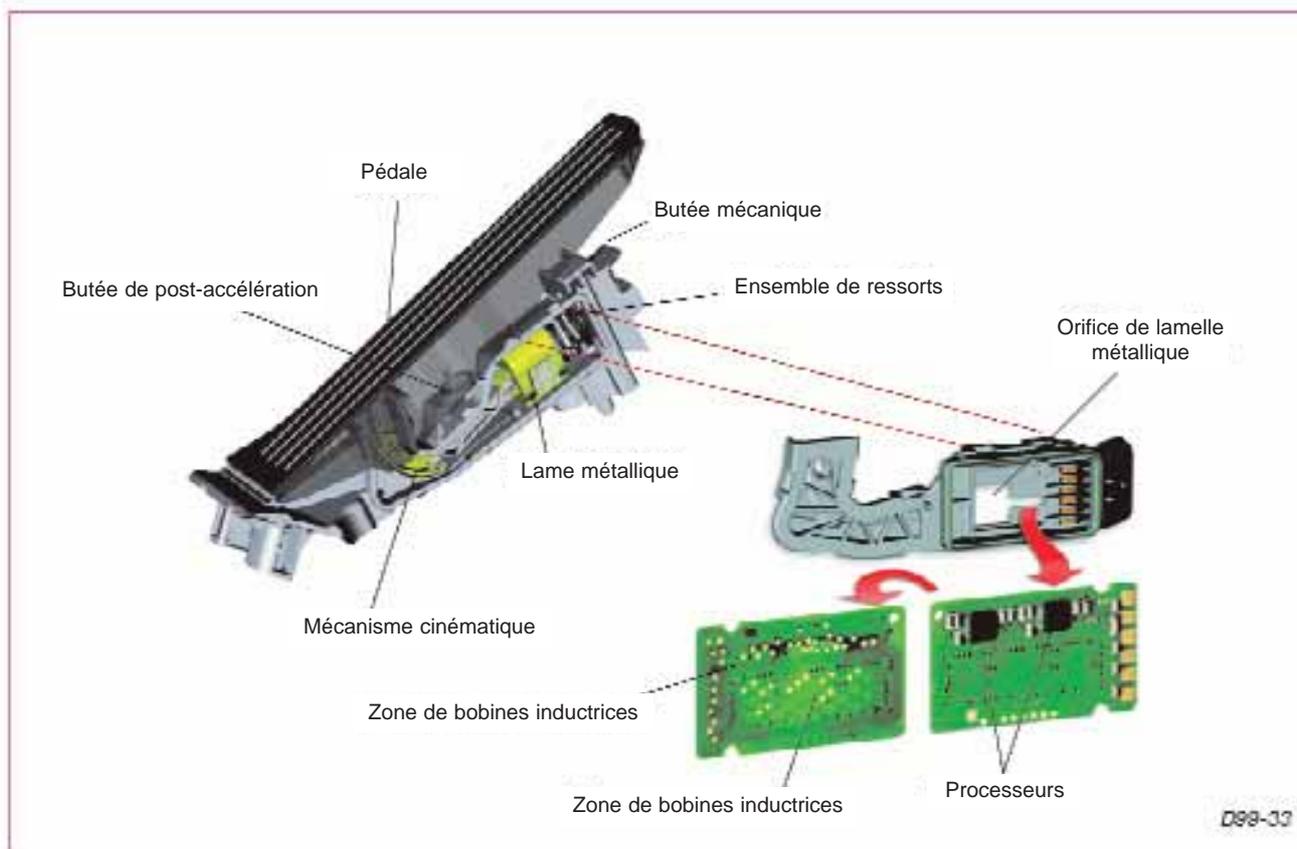
- Régime maximum limité autour de 3 300 tr/min.
- Limitation de la quantité de carburant injectée.
- Démarrage plus lent.



### FONCTION SUBSTITUTIVE

En cas de panne du capteur Hall, l'unité de contrôle du moteur utilise le signal du capteur de régime pour réaliser le démarrage.

Dans ces conditions, le démarrage sera plus lent, car il doit synchroniser l'injection avec la phase de compression des cylindres.



## **CAPTEUR DE POSITION DE L'ACCELERATEUR G79 – G185**

Il est intégré dans le module de la pédale d'accélérateur, **lequel comprend** la pédale proprement dite, un ensemble **d'éléments de transmission du mouvement et le capteur de position de pédale**.

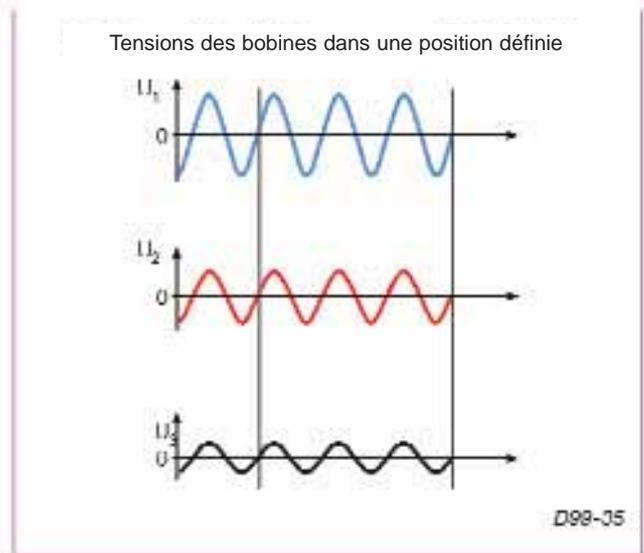
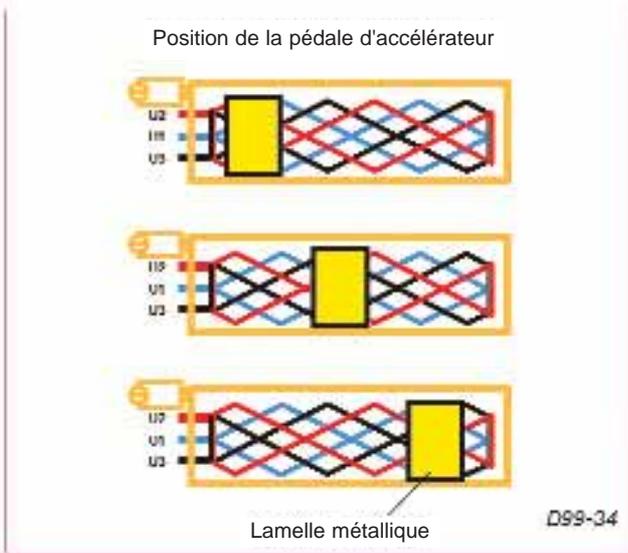
Les éléments de transmission de mouvement sont constitués par une lamelle métallique à déplacement linéaire, actionnée par un mécanisme cinématique qui la déplace en fonction de la position de la pédale.

Le **capteur est formé de deux capteurs** qui fonctionnent de manière indépendante et de la **lamelle mécanique**.

Chaque capteur est constitué d'une bobine inductrice et de trois bobines induites, ainsi que d'une électronique d'évaluation et de contrôle.

Les **bobines inductrices sont rectangulaires** ; les bobines induites, placées à **l'intérieur, présentent une géométrie rhomboïde**, et sont déphasées entre elles.

L'absence de contact physique entre les composants du capteur évite l'usure et assure la fiabilité de celui-ci.



## FONCTIONNEMENT

Un courant alternatif circulant dans la bobine inductrice génère un champ magnétique qui traverse les bobines induites.

**Le champ magnétique augmente dans la zone où se trouve la lamelle** ; en raison de la position différente des bobines, un champ de valeurs différentes est induit dans chacune d'elles.

La valeur du **champ magnétique** change également, **en raison de la géométrie variable de la fenêtre du boîtier du capteur** entre la lamelle et les bobines.

Les processeurs évaluent ces valeurs en déterminant, pour la distribution de tensions dans les différentes bobines, la position de la lamelle métallique, et en attribuant à chaque position une valeur de tension pour le signal de sortie du capteur.

Les signaux de sortie sont analogues à ceux émis par les capteurs connus jusqu'à présent.

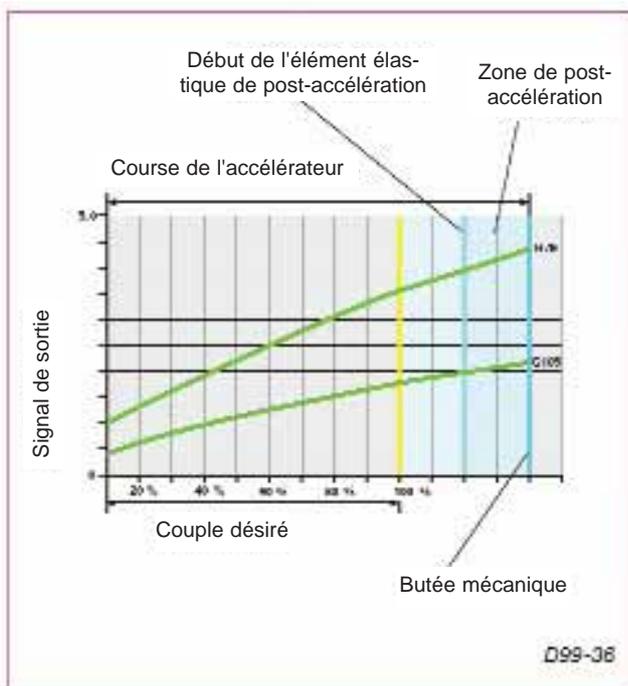
## APPLICATION DU SIGNAL

Le signal est utilisé pour détecter la demande de charge désirée par le conducteur. Il détecte également la position de repos de la pédale pour le réglage du ralenti et le point de butée de post-accélération.

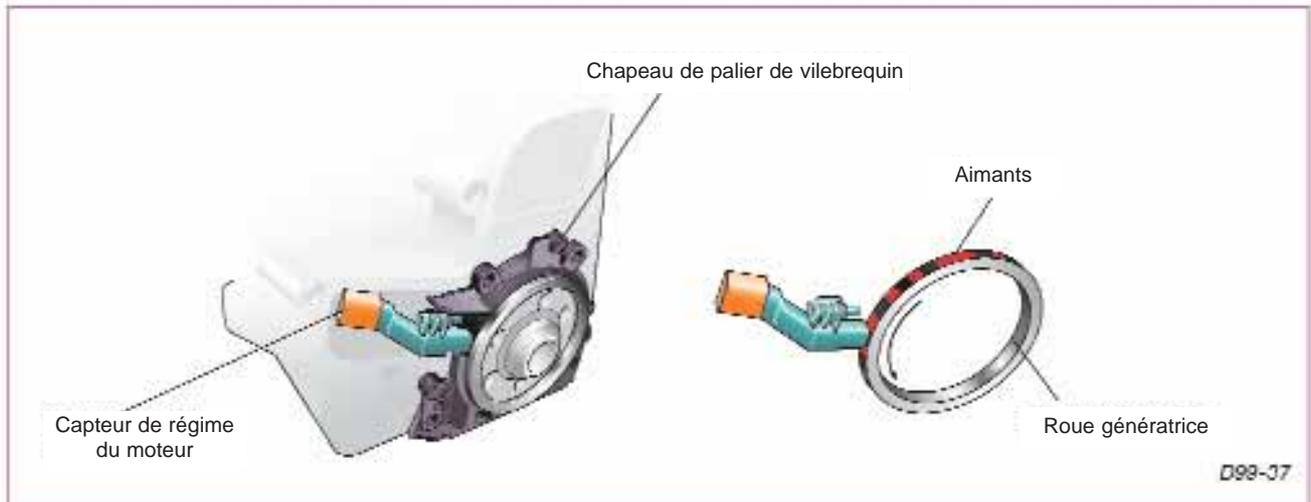
## FONCTION SUBSTITUTIVE

En cas de défaillance de l'un des deux capteurs, soit par court-circuit à la masse (positif) soit par absence de signal, l'unité de contrôle limite le régime maxi à 3 300 tr/min. Dans ces conditions, le témoin de préchauffage clignote.

En absence de signal des deux capteurs, l'unité de contrôle situe le régime du moteur à 1 200 tr/min. Dans ce cas, le témoin de préchauffage clignote et le témoin de l'EObD s'allume.



# CAPTEURS



## CAPTEUR DE REGIME DU MOTEUR G28

Il est constitué d'un **capteur Hall vissé sur le chapeau du palier** du vilebrequin et de la **roue génératrice** d'impulsions logée dans le couvercle et fixée à ce dernier.

**La roue génératrice comporte un ensemble de 56 aimants**, dont 54 sont de taille simple et 2 de taille double.

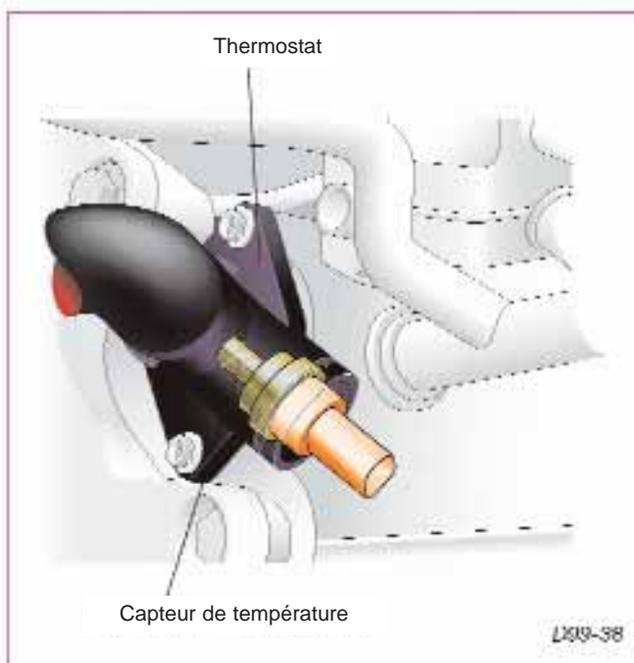
### FONCTION SUBSTITUTIVE

En absence de signal, l'unité de contrôle du moteur utilise celle du capteur Hall G40, bien que le fonctionnement du moteur reste limité.

**Note :** Pour plus de détails, consulter le capteur Hall G40

### APPLICATION DU SIGNAL

Elle permet de détecter la position exacte du vilebrequin et du régime du moteur.



## CAPTEUR DE TEMPERATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT G83

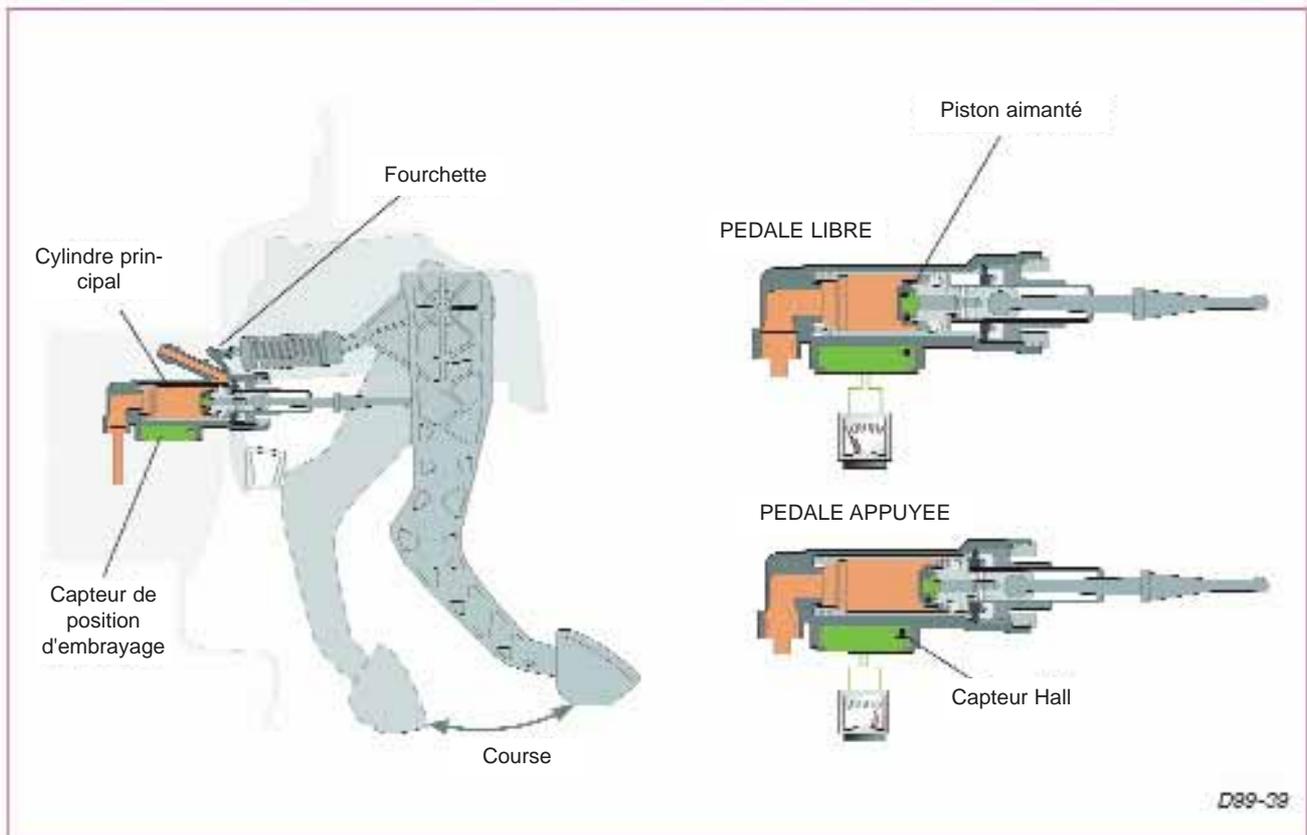
Il est placé sur le **corps du thermostat** dans le tube en provenance du radiateur.

### APPLICATION DU SIGNAL

L'unité de contrôle du moteur utilise ce signal pour **réaliser la gestion électronique des ventilateurs** du circuit de liquide de refroidissement.

### FONCTION SUBSTITUTIVE

Si le signal est interrompu, l'unité de contrôle du moteur active les ventilateurs en mode d'urgence, ce qui implique un fonctionnement pratiquement à la vitesse maximale.



## **CAPTEUR DE POSITION D'EM-BRAYAGE G476**

Il est placé sur le plateau d'embrayage.

Le capteur **est constitué** d'un **capteur Hall** placé sur le plateau et d'un **aimant** situé à l'extrémité du piston.

Lorsque la pédale est en **position de repos**, le capteur émet un signal de **tension de batterie**.

En **appuyant sur la pédale** d'embrayage, l'aimant se déplace sur le capteur. Dans ce cas, le **signal de sortie est de 0 V**.

### **APPLICATION DU SIGNAL**

L'unité de contrôle du moteur utilise le signal

pour :

- Déconnecter le régulateur de vitesse lors de la pression sur la pédale de débrayage.
- Réduire le couple moteur pour assurer des passages de vitesses plus souples.

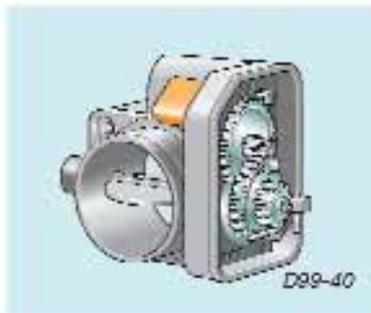
### **FONCTION SUBSTITUTIVE**

Il n'existe aucune fonction substitutive. En cas de perte de signal, la réduction de couple ne se produira pas et le régulateur de vitesse ne fonctionnera pas correctement.

# ACTIONNEURS

Seuls sont présentés ci-dessous les actionneurs, déjà utilisés dans des systèmes de gestion de moteur précédents, qui présentent des fonctions spécifiques pour ce moteur.

Consulter Cahier didactique :



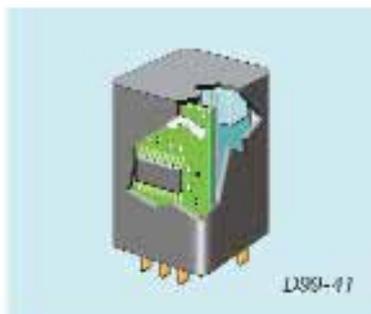
## **MOTEUR DE PAPILLON DU COLLECTEUR D'ADMIS- SION V157**

Cet actionneur est commandé par l'unité de contrôle du moteur pour assurer les fonctions suivantes :

- Dans des conditions de fonctionnement déterminées du moteur, il **produit une différence entre la pression dans le collecteur d'admission et celle des gaz d'échappement**, en améliorant la recirculation.

- **A l'arrêt du moteur, il ferme le papillon et coupe l'entrée d'air** pour permettre un arrêt en douceur.

N.° 77  
pag. 28



## **UNITE DE CONTROLE DE PRECHAUFFAGE J179**

Elle est intégrée dans la boîte de relais placée sous le boîtier électronique du compartiment moteur.

La principale nouveauté réside dans **l'excitation des bougies avec une tension moyenne de 11 V, dans la phase initiale de préchauffage, et d'environ 4,4 V, dans la phase de post-chauffage.**

N.° 95  
pag. 14

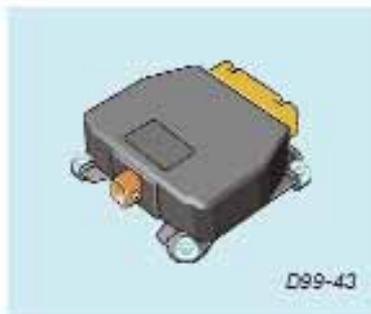


## **UNITE DE CONTROLE DES VENTILATEURS J293**

Elle est intégrée dans le ventilateur de plus grande taille.

**Elle est commandée par l'unité de contrôle du moteur**, au moyen d'un signal de fréquence fixe avec période variable proportionnelle, ce qui permet de **réguler**, de cette manière, la **vitesse des ventilateurs** en fonction des besoins de refroidissement du moteur et du système de climatisation.

N.° 100  
pag. 21



## **ELECTRO-VALVE DE COMMUTATION DU RADIA- TEUR DES GAZ D'ECHAPPEMENT N345**

Elle est intégrée dans le bloc des soupapes.

Elle **est commandée par l'unité de contrôle du moteur et a pour fonction d'actionner la soupape mécanique de vide** pour déplacer le clapet de commutation du **radiateur pour refroidir les gaz d'échappement recirculés.**

N.° 85  
pag. 12

# GESTION ELECTRONIQUE DES VENTILATEURS

**Le fonctionnement des ventilateurs est géré par l'unité de contrôle du moteur.**

L'unité calcule la vitesse nécessaire des ventilateurs pour réguler la température du moteur et le fonctionnement correct de l'air conditionné.

Pour réguler la vitesse des ventilateurs, **l'unité de contrôle du moteur envoie un signal de fréquence fixe et de période variable proportionnelle à l'unité de contrôle des ventilateurs J293**

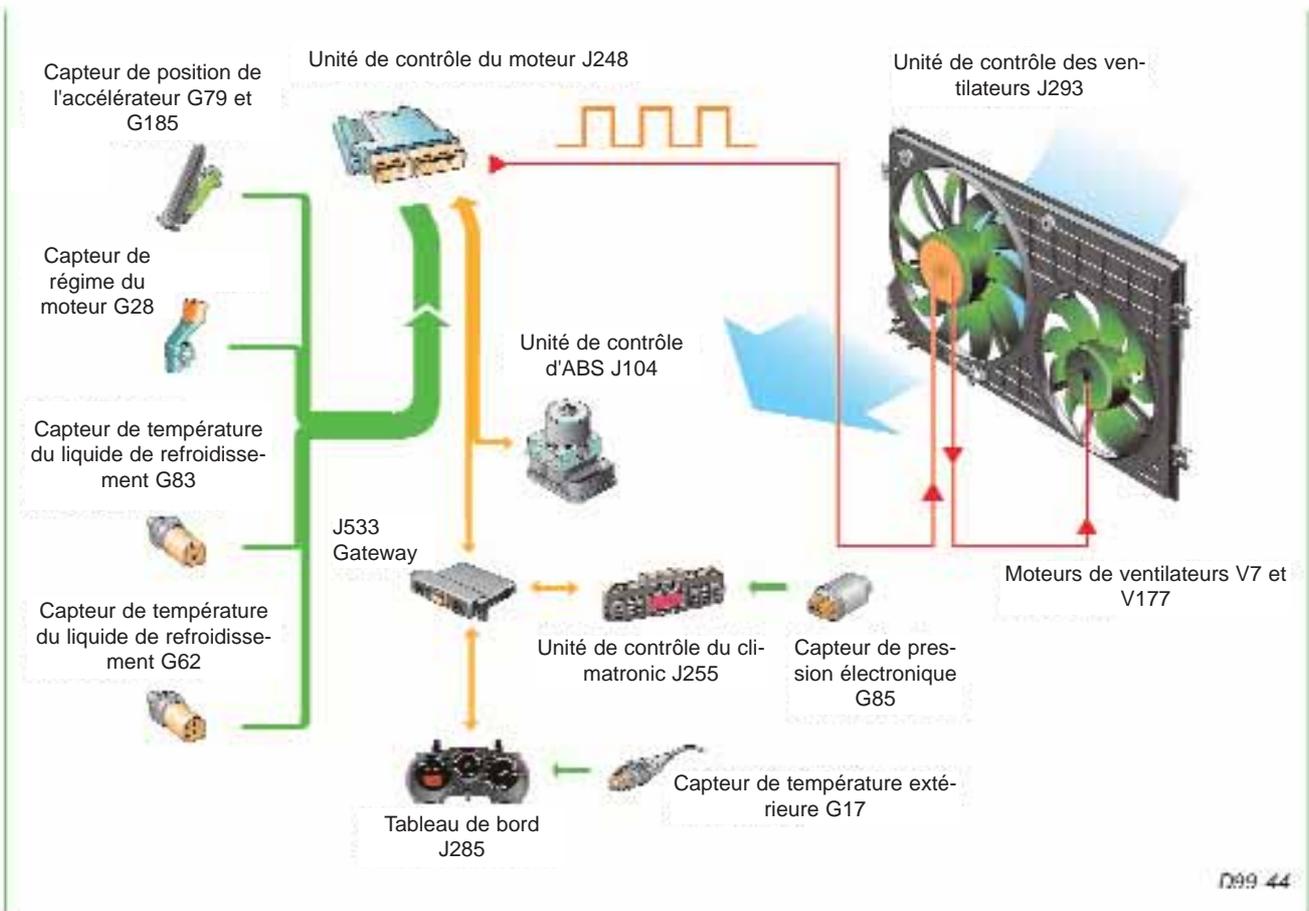
La vitesse des ventilateurs est déterminée :

- Par le **refroidissement du moteur**, en prenant comme signal de base celui du capteur G82 et en appliquant un champ de courbes caractéristiques dans celles où interviennent également les signaux des capteurs G83, G28,

G79/185, G44-47 et G17.

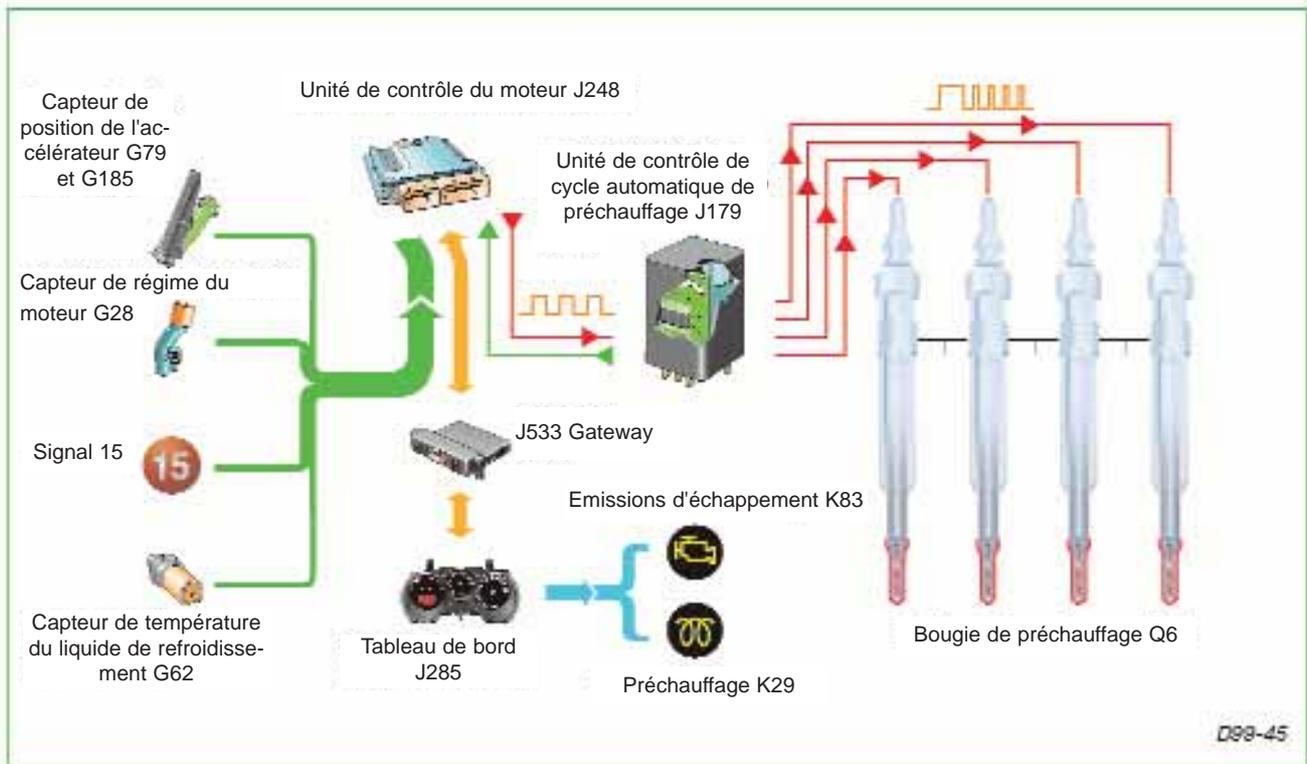
- Par le **fonctionnement de l'air conditionné**, où l'on tient compte, prioritairement, du signal de demande de ventilation et de celui du capteur de pression G65, en provenance de l'unité de contrôle de l'air conditionné, et du signal de température du capteur G83.

Dans ce cas, également, on considère un champ de courbes caractéristiques de l'ensemble des éléments qui interviennent dans la gestion.



D99 44

# SYSTEME DE PRECHAUFFAGE



Le système de préchauffage est constitué de l'unité de contrôle du moteur, de l'unité de contrôle de cycle automatique de préchauffage et des bougies de préchauffage.

L'unité de contrôle du moteur détermine l'activation du **préchauffage** et de sa durée. Elle active également la fonction de **post-chauffage**.

Dans les deux cas, l'unité du moteur envoie un signal de fréquence fixe et de période variable proportionnelle à l'**unité de cycle automatique de préchauffage**.

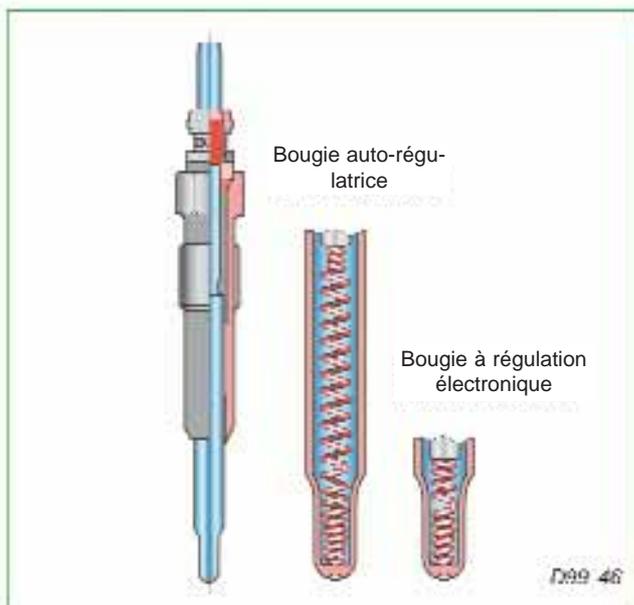
Cette dernière **alimente les bougies de préchauffage**, détecte les pannes de celles-ci et les désactive si besoin est. Le tout, **de manière indépendante** pour chacune d'elles.

Les bougies de préchauffage sont plus grandes, en raison de la forme de la culasse ; cependant, **l'élément chauffant a été concentré à l'extrémité** de celle-ci.

La régulation électronique et la nouvelle forme des bougies permettent :

- d'atteindre une température allant jusqu'à 1 000 °C en 2 s.

- de démarrer rapidement et pratiquement immédiatement, en toute fiabilité jusqu'à des températures de - 24 °C.



## PRECHAUFFAGE

Il est activé lorsque le commutateur de démarrage est actionné, chaque fois que la température est inférieure à 14 °C.

Lorsque l'unité de contrôle de cycle automatique de préchauffage reçoit le signal en provenance de l'unité de contrôle du moteur, elle excite les bougies de manière indépendante et déphasées dans le temps, réduisant de ce fait la charge instantanée.

**Les bougies sont excitées par des signaux de fréquence fixe et de période variable proportionnelle.**

Elles reçoivent initialement une tension de 11 volts pendant 2 s.

La période proportionnelle diminue ensuite jusqu'à atteindre une tension moyenne de 2 volts.

Les bougies ne peuvent pas être vérifiées avec la tension de batterie, car elles risqueraient de brûler.

## POST-CHAUFFAGE

L'unité de contrôle du moteur active le post-chauffage après le démarrage du moteur, si la température du liquide de refroidissement est inférieure à 20 °C.

L'activation du post-chauffage réduit les bruits de combustion et les émissions d'hydrocarbures.

L'unité de contrôle de cycle automatique de préchauffage alimente les bougies par un signal de fréquence fixe et une période variable proportionnelle, avec une tension moyenne inférieure à 4,5 volts pendant un temps maximum de 3 minutes.

**L'excitation des bougies est corrigée par l'unité de contrôle du moteur** en fonction du régime et de la charge, selon un champ de courbes caractéristiques. La tension moyenne appliquée augmente avec le régime et diminue avec la charge.



Il n'existe aucun temps d'attente entre le préchauffage et le début du post-chauffage.

## PROTECTION ET DIAGNOSTIC

L'unité de contrôle de cycle automatique de préchauffage désactive l'alimentation des bougies dans lesquelles elle détecte une surtension ou un excès de température.

Elle informe également, par ailleurs, l'unité de contrôle du moteur de la consommation de chacune des bougies.

Cela permet, si le temps entre l'arrêt et le nouveau démarrage est inférieur à 1 minute, de déterminer l'excitation en tenant compte de la température atteinte par les bougies lors du préchauffage précédent.

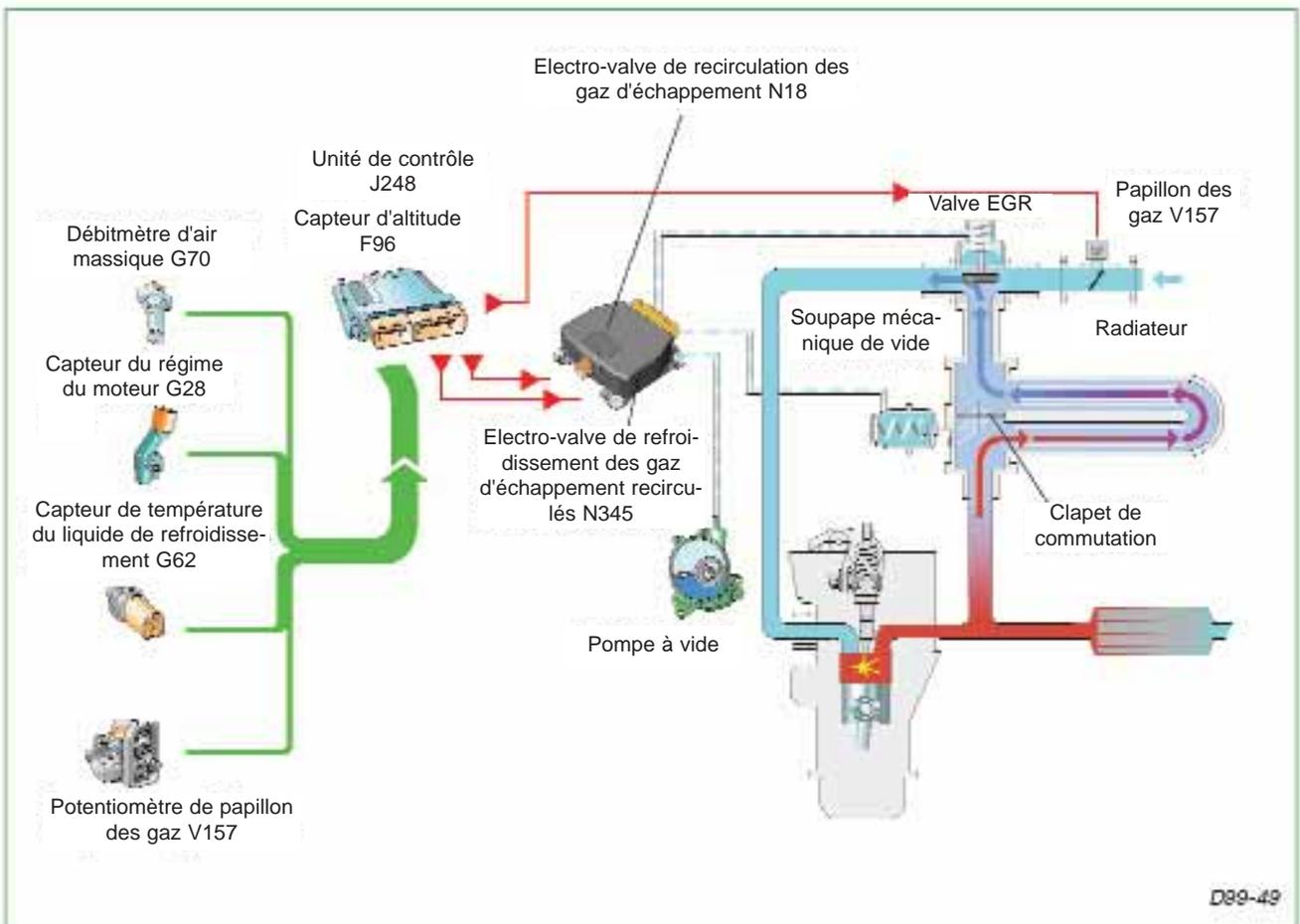
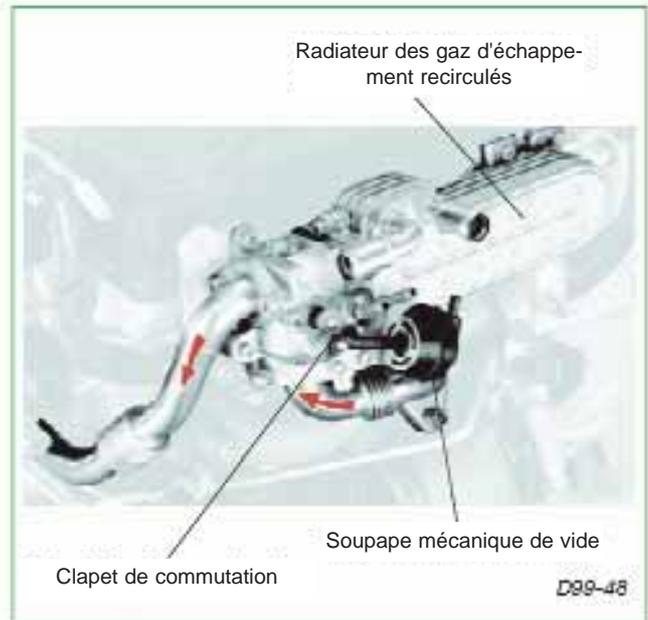
# REFROIDISSEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Le radiateur des gaz d'échappement recyclés est **situé côté échappement** raccordé au circuit de refroidissement.

L'ensemble est formé du radiateur, de la soupape mécanique de vide et du clapet de commutation.

Le refroidissement des gaz d'échappement recyclés est **géré par l'unité de contrôle du moteur**, à partir des signaux de différents capteurs appliqués à un champ de courbes caractéristiques d'application pour le refroidissement.

L'unité de contrôle du moteur alimente l'électro-valve de refroidissement des gaz d'échappement, laquelle permet, par le vide, d'actionner la soupape mécanique de vide et le clapet de commutation.



Le contrôle du refroidissement des gaz d'échappement est nécessaire, car un refroidissement continu serait préjudiciable au fonctionnement du moteur.

Avec le **refroidissement déconnecté au démarrage**, on obtient ainsi un **échauffement rapide du catalyseur**, tandis qu'avec le moteur à la température de service et avec le **refroidissement des gaz connecté**, on **réduit la formation de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures** sans les brûler après la combustion.

## REFROIDISSEMENT DECONNECTE

Lorsque la **température** du liquide de refroidissement est **inférieure à 50 °C**, l'unité de contrôle du moteur alimente l'électro-valve de contrôle du refroidissement des gaz d'échappement recyclés, en ouvrant le passage de vide vers la soupape mécanique qui, à son tour, actionne le clapet de commutation en le plaçant en position ouverte.

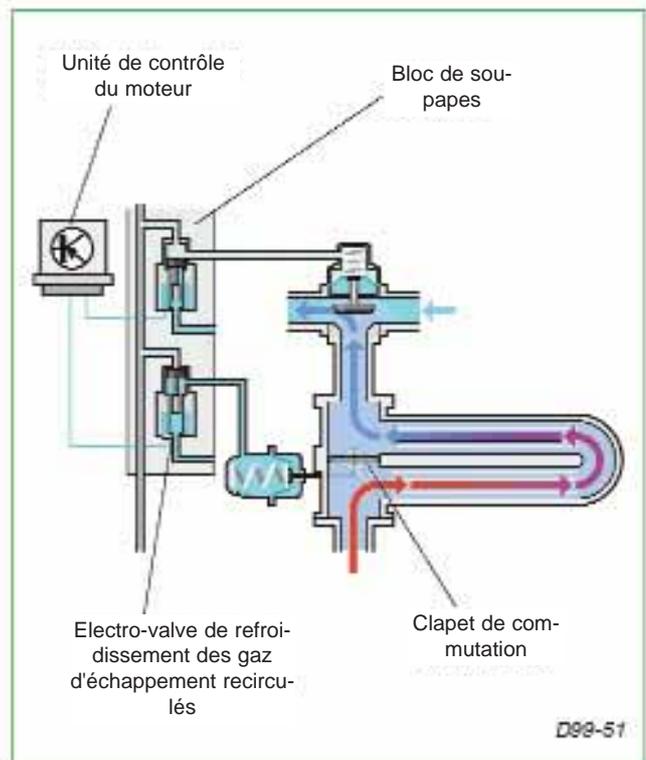
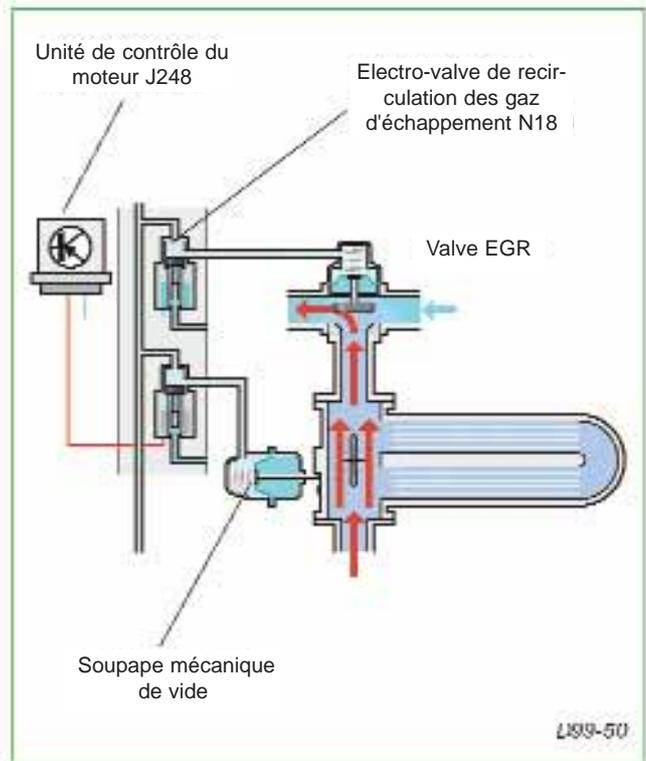
Dans cette position, les gaz d'échappement recyclés ne passent pas à travers le radiateur, de telle sorte qu'ils pénètrent dans le collecteur sans refroidir.

## REFROIDISSEMENT CONNECTE

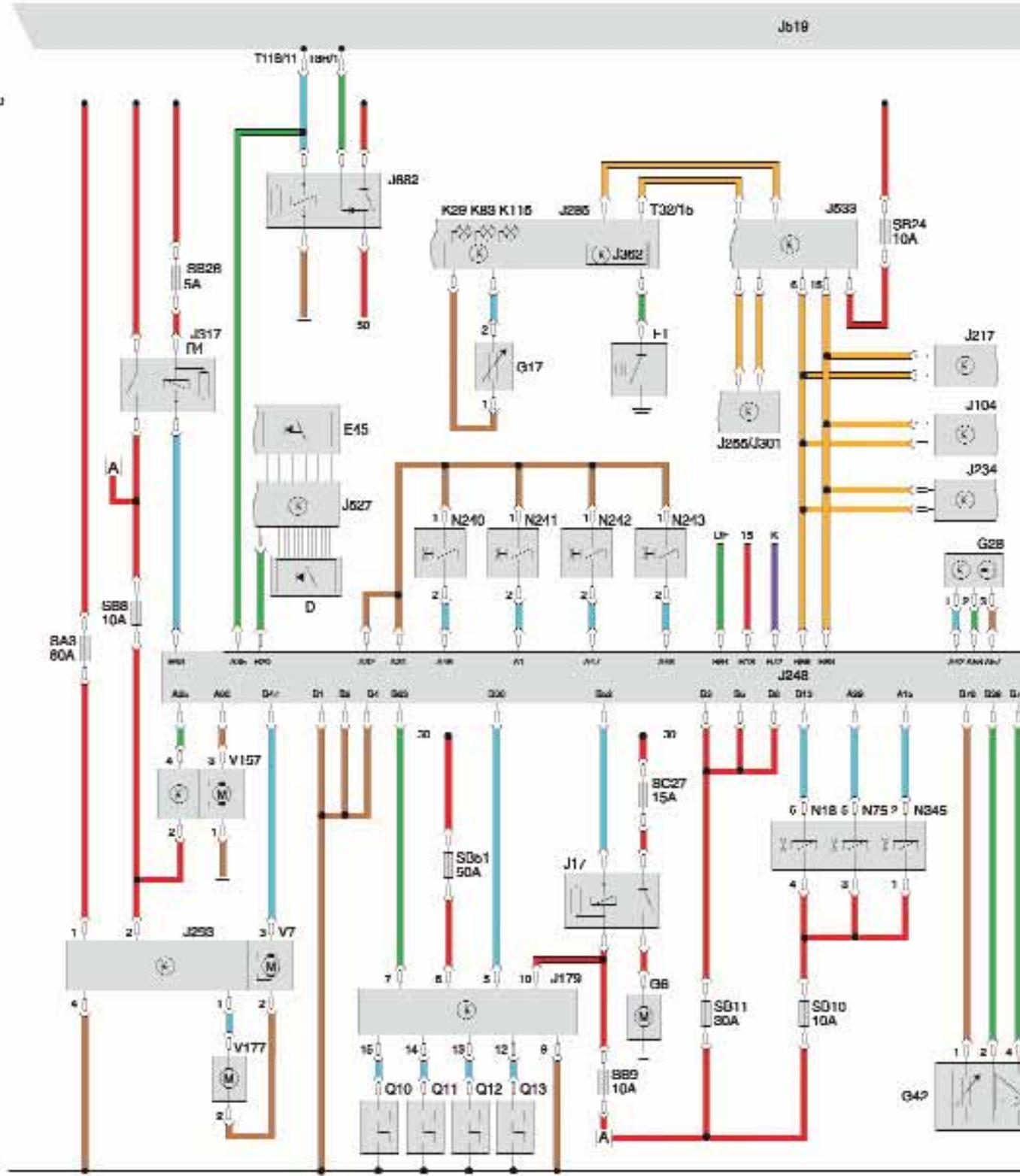
Lorsque la **température** du liquide de refroidissement **dépasse les 50 °C**, l'unité de contrôle du moteur désactive l'électro-valve de contrôle de refroidissement, de telle sorte que le passage du vide soit coupé vers la soupape mécanique.

La force du ressort déplace l'axe du clapet de commutation en le plaçant en position fermée.

**Les gaz d'échappement recyclés** sont obligés de **passer par l'intérieur du radiateur**.



# SCHEMA ELECTRIQUE DES FONCTIONS

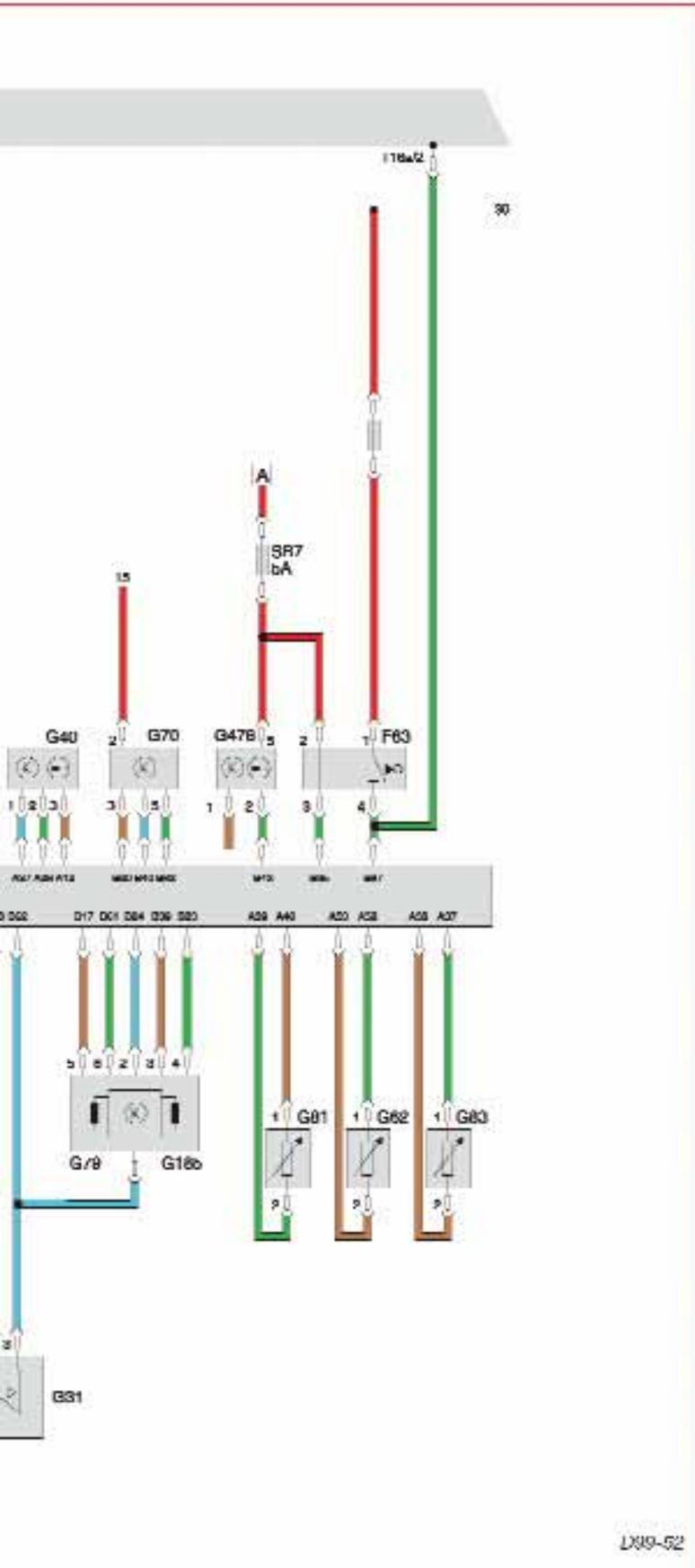


## CODE COULEURS

- Signal d'entrée.
- Signal de sortie.
- Alimentation positif.
- Masse.
- Signal bidirectionnel.
- Signal Bus CAN.

## LEGENDE

- D Signal de borne 30.
- E 45 Commutateur de régulateur de vitesse.
- F1 Commutateur de pression d'huile.
- F63 Commutateur de pédale de frein.
- G6 Pompe à carburant de pré-alimentation.
- G17 Capteur de température extérieure.
- G28 Capteur de régime du moteur.
- G31 Capteur de pression dans le collecteur d'admission.
- G40 Capteur Hall.
- G42 Capteur de température d'air d'admission.
- G62 Capteur de température du liquide de refroidissement.
- G70 Débitmètre d'air massique.
- G79 Capteur de position de l'accélérateur.
- G81 Capteur de température du carburant.
- G83 Capteur de température du liquide de refroidissement.
- G185 Capteur de position de l'accélérateur.
- G476 Capteur de position de l'embrayage.
- J17 Relais de la pompe à carburant.
- J104 Unité d'ABS.
- J179 Unité de contrôle de préchauffage.
- J217 Unité de contrôle de boîte automatique.
- J234 Unité de contrôle de coussin gonflable.
- J248 Unité de contrôle du moteur.
- J255 Unité de contrôle du climatronic.
- J285 Unité de contrôle du tableau de bord.
- J293 Unité de contrôle des ventilateurs.
- J317 Relais d'alimentation.
- J362 Unité de contrôle de l'immobilisateur.
- J519 Unité de contrôle de réseau embarqué.
- J527 Unité de colonne de direction.
- J533 Interface de diagnostic.
- J682 Relais d'alimentation de tension de borne 50.
- K115 Témoin de l'immobilisateur.
- K29 Témoin de préchauffage.
- K83 Témoin d'émissions d'échappement.
- N18 Electro-valve de recirculation des gaz d'échappement
- N75 Electro-valve de limitation de la pression de suralimentation.
- N240/243 Electro-valves des injecteurs de pompe.
- N345 Electro-valve de contrôle de refroidissement des gaz d'échappement.
- Q10/13 Bougies de préchauffage
- V7 Ventilateur principal de liquide de refroidissement
- V157 Papillon des gaz.
- V177 Ventilateur secondaire de liquide de refroidissement.



# AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic du système d'injection Diesel EDC 16 comporte **deux options** :

- Guide de dépannage.
- Fonctions guidées.

**Note** : La méthode d'"autodiagnostic du véhicule", bien qu'opérationnelle, **ne dispose pas d'informations détaillées dans l'ELSA.**



D99-53



D99-54

## GUIDE DE DEPANNAGE

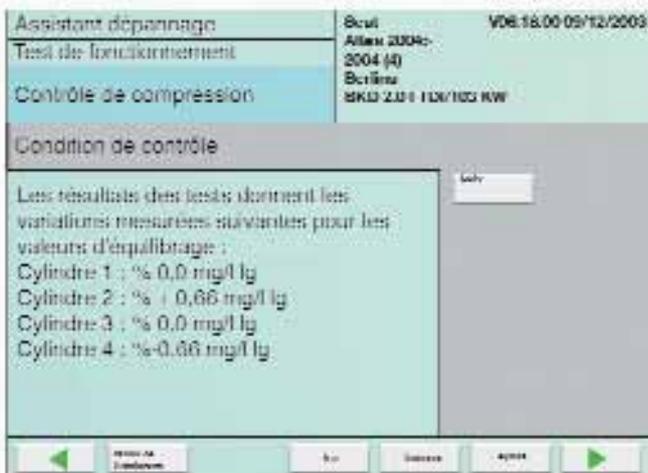
En dehors de la vérification des différents composants électriques du système d'injection, il est également possible, dans le cadre de l'option **Fonctions de l'unité de contrôle du moteur, de consulter les blocs de valeurs de mesure du moteur.**

Dans le cadre de l'option, **Systèmes partiels, conditions marginales**, il est possible de consulter :

- Signal de collision.
- Signal de vitesse, non plausible.
- K83 – Témoin d'émissions d'échappement.
- Bus de données, J248 Moteur
- Bus de données moteur, messages non plausibles.



D89-55



D89-56

## CONTROLE DE LA COMPRESION

L'une des nouveautés du guide de dépannage est la **possibilité de contrôler la compression du moteur**.

Pour accéder à cette fonction, il est nécessaire de sélectionner l'option "Systèmes partiels, conditions marginales" dans le groupe "15 – Culasse, commande des soupapes".

De cette manière, il est **possible de déterminer si la compression est bonne** sans utiliser d'outil ou d'équipement spécial.

Les conditions de contrôle de la compression sont indiquées en référence à la quantité de carburant injectée dans chacun des cylindres.

La lecture de ces valeurs est la suivante :

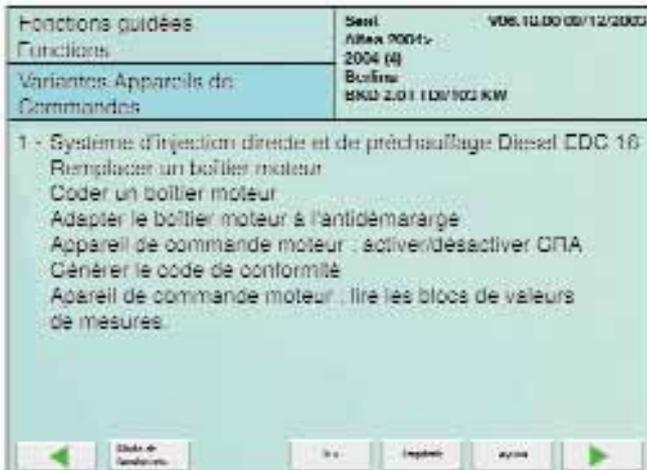
La **valeur idéale d'équilibre** indicative d'une bonne compression correspond à **1,0 mm/course**.

Si une **valeur** indiquée est **supérieure à 0 mm/course**, cela signifie que le cylindre correspondant a besoin d'une **quantité d'injection plus importante** que la quantité normale calculée.

Si une **valeur est négative**, cela implique que **l'injection soit moindre pour compenser la compression** et qu'aucune force supérieure ne soit appliquée au vilebrequin pour qu'il fonctionne de manière équilibrée.

Les valeurs limites d'équilibre à partir desquelles des irrégularités sont détectées dans la compression sont de  $-2,8$  à  $+2,8$  mg/course.

Si le résultat est déterminé comme panne, le guide de dépannage passe automatiquement au contrôle des composants concernés.



D99-57

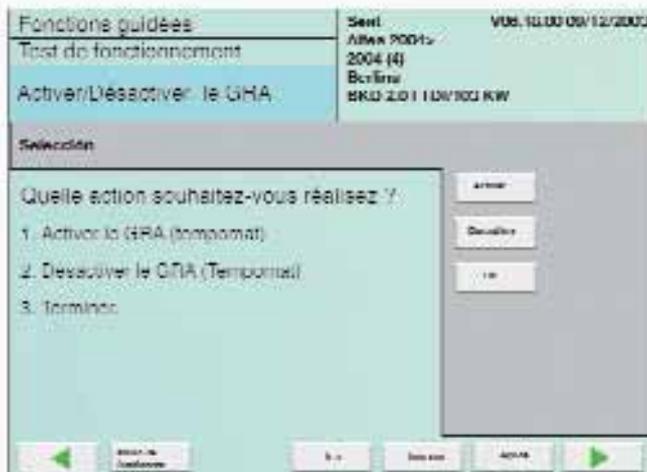
## FONCTIONS GUIDEES

Elles permettent un **accès direct et rapide pour contrôler et réparer** différents composants du système d'injection.

Parmi les possibilités actives, on trouve les options suivantes :

- Lire le bloc de valeurs de mesure.
- Coder l'unité de contrôle.
- Générer le code de conformité.
- Coder l'immobilisateur de IVème génération.

Le principal avantage des fonctions guidées consiste en ce qu'elles autorisent l'accès au système désiré de manière similaire au système d'auto-diagnostic du véhicule, sans avoir besoin de consulter toutes les unités du Guide de dépannage.



D99-58

## ACTIVER/DESACTIVER GRA

Cette option permet l'activation ou la désactivation du régulateur de vitesse.

Pour des raisons de sécurité, si le véhicule n'est pas équipé de ce système, il est nécessaire de vérifier que la fonction est désactivée.





**SEAT**  
service