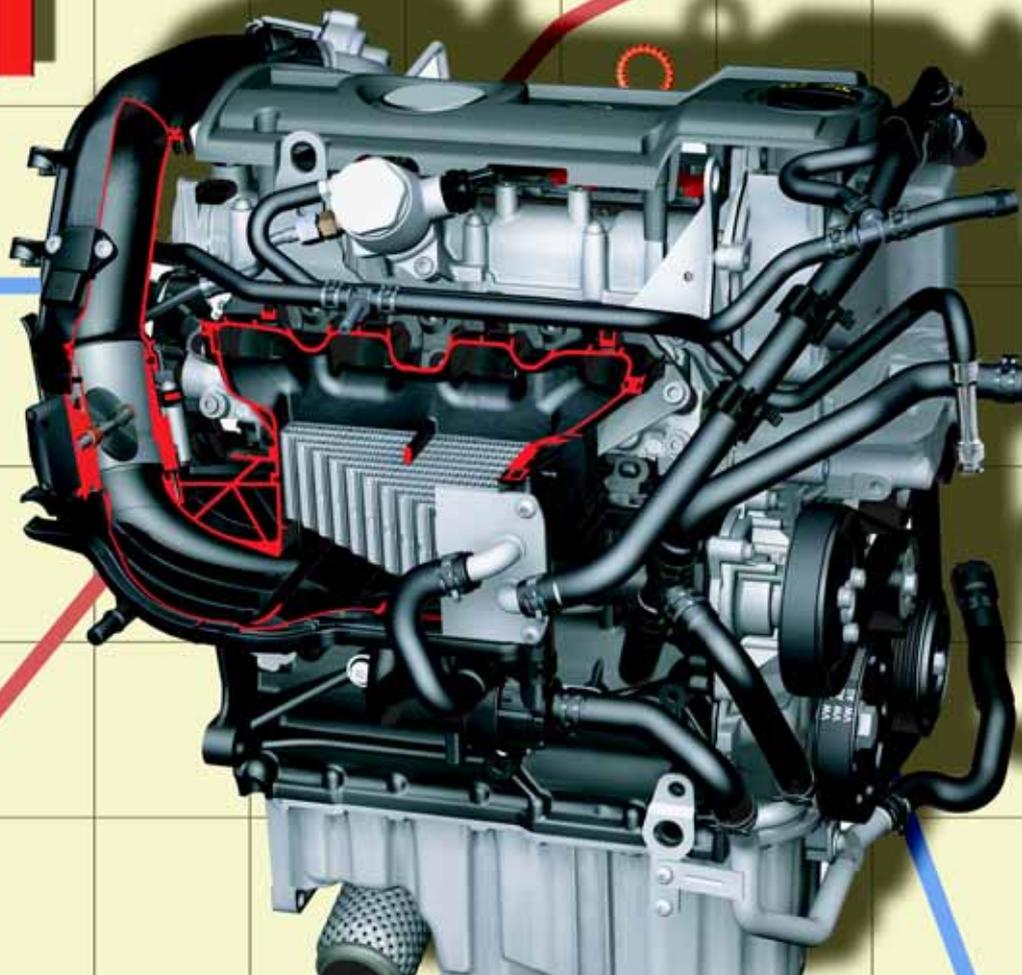


TSI



Moteur 1,4 L TSI 16 V 92 kW
Cahier didactique n.° 118



SEAT
service

Les modèles Altea, Toledo et León sont dotés d'un nouveau moteur 1,4 l TSI, suralimenté à essence et à injection directe qui appartient à la famille des moteurs de quatre cylindres en ligne EA111.

Ce moteur a été conçu suivant le concept *downsizing*, dont le but est de réduire au minimum la cylindrée du moteur sans diminuer les performances et la capacité de réponse du moteur. On obtient ainsi un moteur hautes performances qui permet de :

- réduire la consommation de carburant ;
 - réduire le niveau de pollution des gaz d'échappement, émission de CO₂.
 - augmenter la sensation de plaisir dans la conduite en améliorant le confort dynamique du véhicule.
- ce moteur peut, en outre, être commercialisé sur tous les marchés en raison du fait qu'il peut fonctionner avec différentes qualités de carburant.

La suralimentation par turbocompresseur de gaz d'échappement, combinée à l'injection directe, permet au moteur d'offrir une forte puissance spécifique avec des pertes par frottement réduites et un échange de gaz, et, par conséquent, un pouvoir d'accélération et une reprise extraordinaires.



D118-01

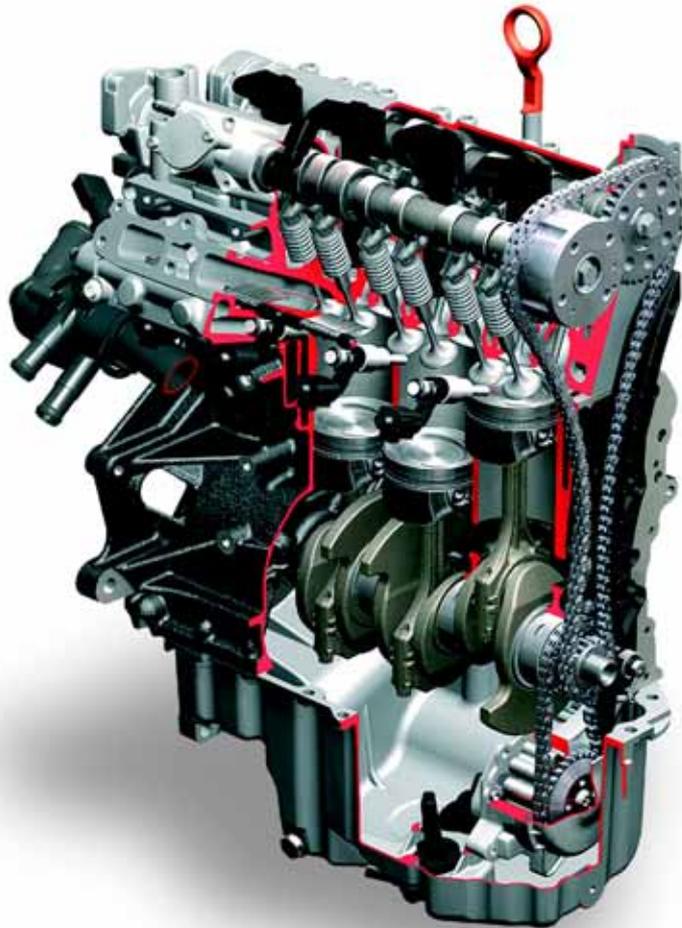
Pour de plus amples informations concernant la famille des moteurs EA111, veuillez consulter le cahier didactique n^o 113 « Moteur 1,6 l 16V 77kW ».

Note : Les instructions exactes pour la vérification, le réglage et la réparation sont données dans l'application ELSA et dans le VAS 5051.

Index

Caractéristiques	4
Mécanique	6
Circuit de suralimentation d'air.....	16
Ventilation du bloc	18
Système de refroidissement	20
Système de lubrification	24
Système d'alimentation de carburant.....	26
Tableau synoptique	28
Capteurs	30
Actionneurs	38
Injection de carburant	48
Allumage	50
Stabilisation du ralenti	51
Système de charbon actif	52
Distribution variable	53
Pression de suralimentation	54
EOBD.....	55
Schéma électrique des fonctions	56
Autodiagnostic.....	58

CARACTÉRISTIQUES



D118-02

Le moteur 1,4 L TSI de 92 kW, à quatre cylindres et 16 soupapes, est fort semblable au moteur 1,6 L 16 V de 77 kW, du point de vue de sa construction. En réalité, ils partagent la structure dans le bloc, la culasse et le couvercle.

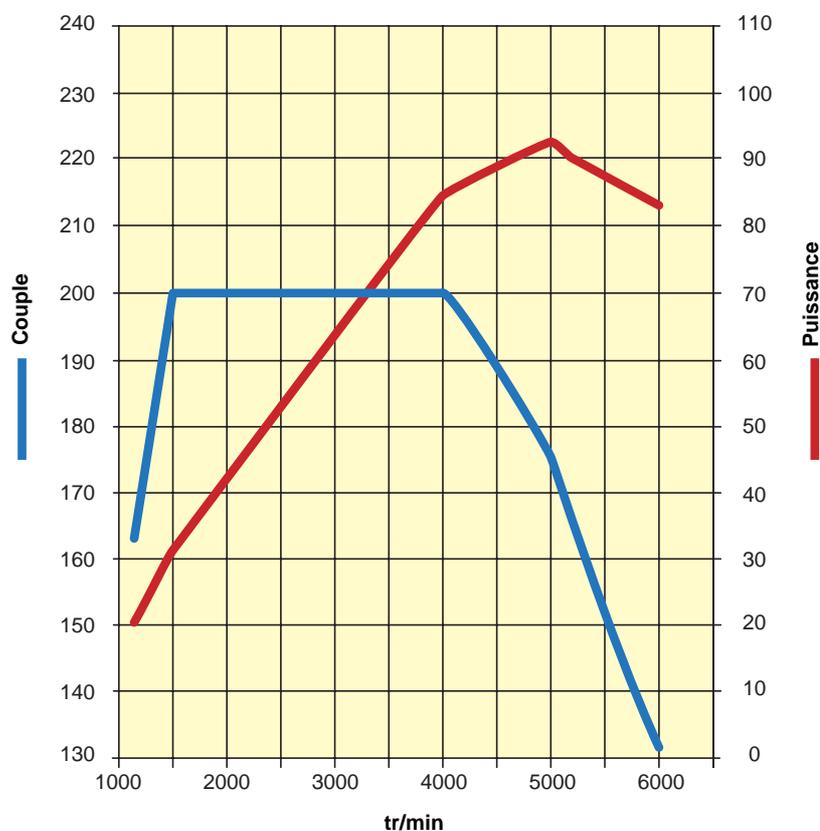
Ils appartiennent tous deux à la famille EA111, mais ils présentent deux grandes différences : le moteur 1,4 L TSI travaille par injection directe d'essence et une suralimentation d'air.

Parmi les systèmes et les fonctions dont il est doté, il convient de citer les suivants :

- système de distribution variable à l'admission ;
- système de suralimentation par turbocompresseur de taille réduite ;
- circuit d'élimination des vapeurs d'huile et de carburant ;

- double circuit de refroidissement ;
- circuit de lubrification doté d'une pompe duocentric et d'un filtre à huile intégré au couvercle de la distribution ;
- pompe de haute pression de carburant nouvellement conçue ;
- système de distribution actionné par une chaîne n'ayant besoin d'aucun entretien.

Une des particularités de ce moteur est que l'air expulsé par le turbocompresseur ne refroidit pas dans un intercooler (air-air), mais dans un échangeur de chaleur ou intercooler (eau-air) situé à l'intérieur du collecteur d'admission. Voilà pourquoi il existe des différences dans le système de refroidissement par rapport aux autres moteurs de la même famille.



D118-03

DONNÉES TECHNIQUES

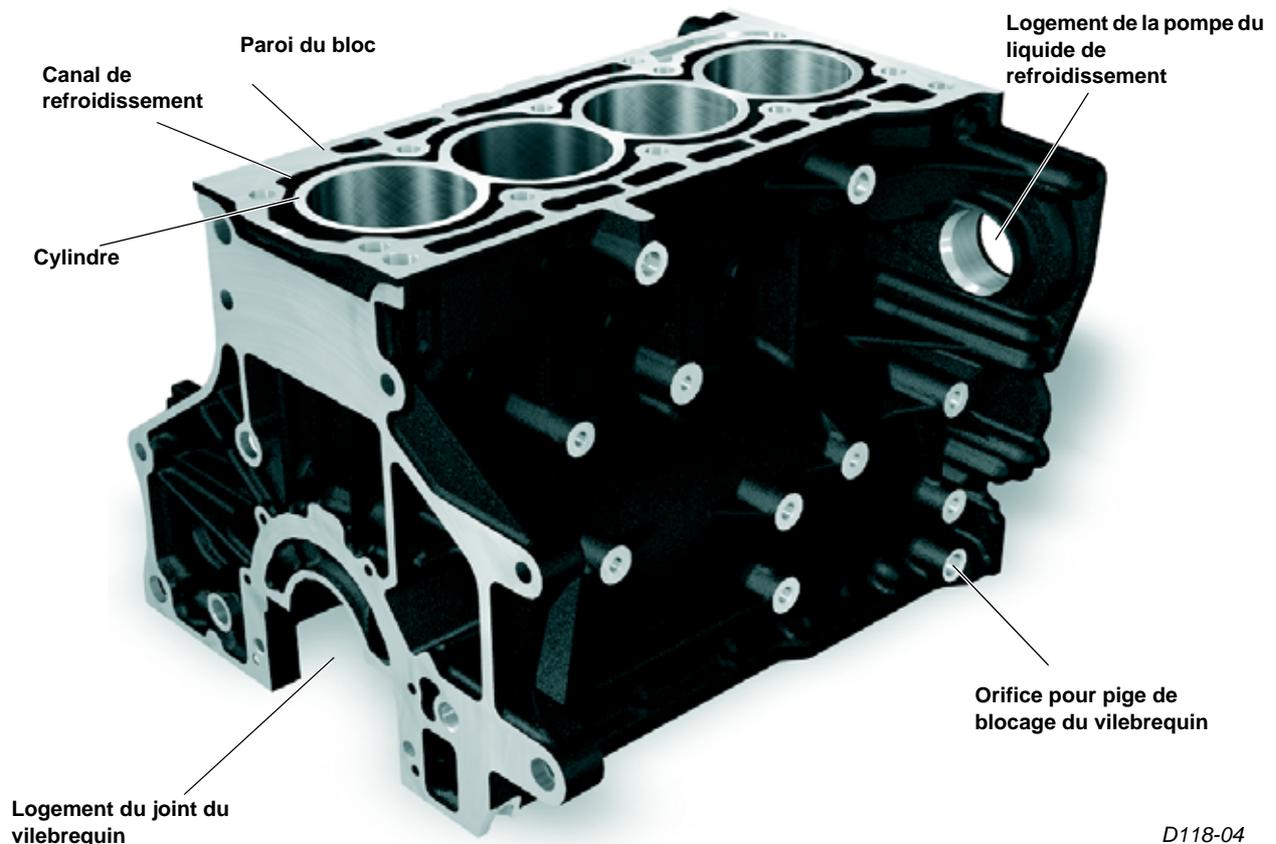
Lettres du moteur	CAXC
Cylindrée	1 390 cm ³
Alésage x Course	76,5 x 75,6 mm
Rapport volumétrique	10:1
Couple maximum ...	200 Nm à 1 500 – 3 500 tr/min
Puissance maximum .	92 kW à 5 000 – 5 500 tr/min
Système d'injection et d'allumage	Motronic MED 17.5.20
Ordre d'allumage.....	1-3-4-2
Indice d'octane	95-98 octanes ¹
Réglementation antipollution	EU IV

¹ Exceptionnellement, il est possible d'utiliser l'indice d'octane de 91, sachant cependant que cela comporte une perte de puissance.

L'incorporation de l'injection directe d'essence permet, en partie, d'atteindre un rapport volumétrique élevé du moteur (10:1). Ce rapport volumétrique permet d'améliorer le fonctionnement du moteur à charge partielle et, par conséquent, d'obtenir un meilleur rendement du moteur à de faibles régimes.

De plus, grâce à l'utilisation du turbocompresseur et du système de distribution variable à l'admission, on obtient un couple maximum de 200 Nm à de très faibles régimes du moteur, déjà, jusqu'à 4 000 tr/min.

La coupure d'injection se fait à un régime moteur de 6 000 tr/min, ce qui permet d'atteindre une puissance maximale de 92 kW entre 5 000 et 5 500 tr/min.



D118-04

BLOC MOTEUR

Le bloc moteur est conçu en acier de fonte grise ferritique de graffite laminaire. Cet alliage, essentiellement composé de fer, de carbone et de silicium, est facilement usinable et très résistant à la corrosion, au choc thermique et à l'usure.

Il a été fabriqué à partir de la technique *open-deck* ou de bloc ouvert, ce qui signifie qu'il n'y a pas de cloison de refroidissement entre les parois des cylindres. La chaleur qui s'accumule sur les parois des cylindres est transmise directement au liquide de refroidissement. Cela permet de réduire l'apparition de bulles entre la paroi extérieure et les chemises des cylindres et d'éviter ainsi des problèmes de purge d'air et de refroidissement du moteur.

Par ailleurs, cette technique permet d'évacuer de la chaleur des cylindres de façon plus effective, ce qui implique une moindre déformation des cylindres et, par conséquent, une réduction de la consommation d'huile puisque les seg-

ments des pistons peuvent mieux compenser ces déformations.

La conception et les matériaux utilisés pour la conception du bloc permettent à ce dernier de supporter les hautes pressions de carburant qui se créent à l'intérieur du moteur TSI.

Entre le carter, en alliage d'aluminium, et le bloc, on applique un produit de scellement liquide afin de joindre ces deux éléments, hermétiquement. Le carter, sous sa nouvelle conception, permet le passage du conduit d'échappement vers l'arrière du véhicule.

Côté distribution, le bloc présente un orifice destiné à accueillir la pompe du liquide de refroidissement. Un peu plus bas, on trouve un orifice où est vissée une vis. Cet orifice sert à monter l'outil T10340 en vue d'immobiliser le vilebrequin au cours des opérations de réparation.

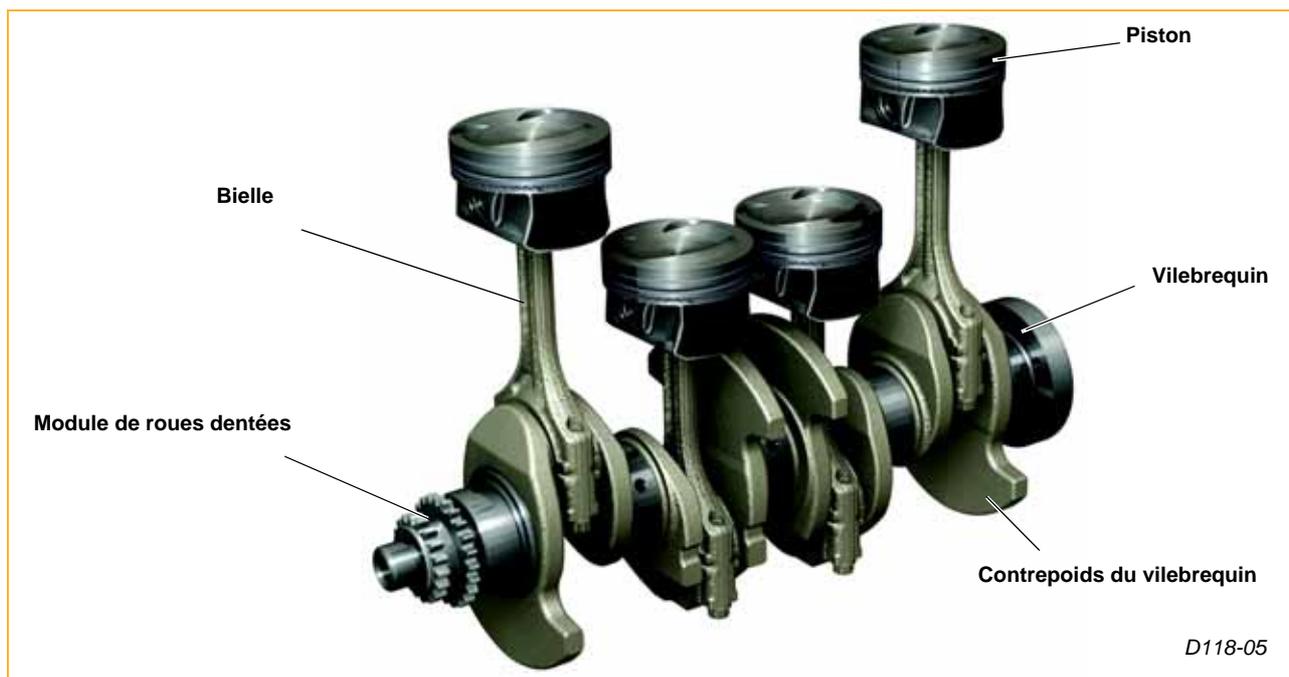
Côté volant d'inertie, on trouve le joint du vilebrequin et la couronne génératrice d'impulsions pour le capteur de régime G28.

MÉCANISME DU VILEBREQUIN

Le mécanisme du vilebrequin se compose du vilebrequin, des bielles, des demi-coussinets, des pistons et des boulons des pistons. Tous ces éléments sont conçus pour supporter les hautes pressions auxquelles ils sont soumis.

Ces caractéristiques de rigidité dans le mécanisme du vilebrequin se traduisent essentiellement par de faibles émissions sonores.

La dépose et la pose du vilebrequin sont permises en cas de besoin.



VILEBREQUIN

Le vilebrequin est une conçu en acier forgé. Il dispose de cinq appuis et de quatre contrepoids pour une compensation interne optimale.

Le module des roues dentées (amovible) est monté côté distribution. Il transmet le mouvement de rotation à la pompe à huile et aux arbres à cames.

Les cinq demi-coussinets inférieurs du vilebrequin présentent une fente de lubrification et ils peuvent être substitués par d'autres demi-coussinets d'une épaisseur différente pour le réglage radial du vilebrequin. Le réglage du jeu axial se fait à travers les demi-coussinets axiaux situés sur l'appui central du bâti moteur.

BIELLES

Les bielles sont percées pour permettre l'envoi d'huile du vilebrequin à l'axe du piston. De même, elles sont conçues selon la techni-

que de rupture, ce qui en facilite la fabrication et offre de bons entraînements de forces ; cependant, cela empêche l'assemblage de composants non apparentés aux bielles.

PISTON

Les pistons sont conçus en fonte d'aluminium coulée sous pression. La tête du piston présente un canal annulaire par lequel circule de l'huile sous pression provenant des injecteurs du bloc et qui sert au refroidissement de la tête du piston.

La jupe du piston est recouverte de graffite, matériau qui permet de réduire le taux de frottement contre les parois du cylindre.

La tête du piston renferme une partie de la chambre de combustion et a été conçue pour permettre la création de fortes turbulences à l'admission et de rendre ainsi les mélanges air/carburant plus homogènes (λ égale à 1).

CULASSE

La culasse à flux croisé est conçue en alliage d'aluminium. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

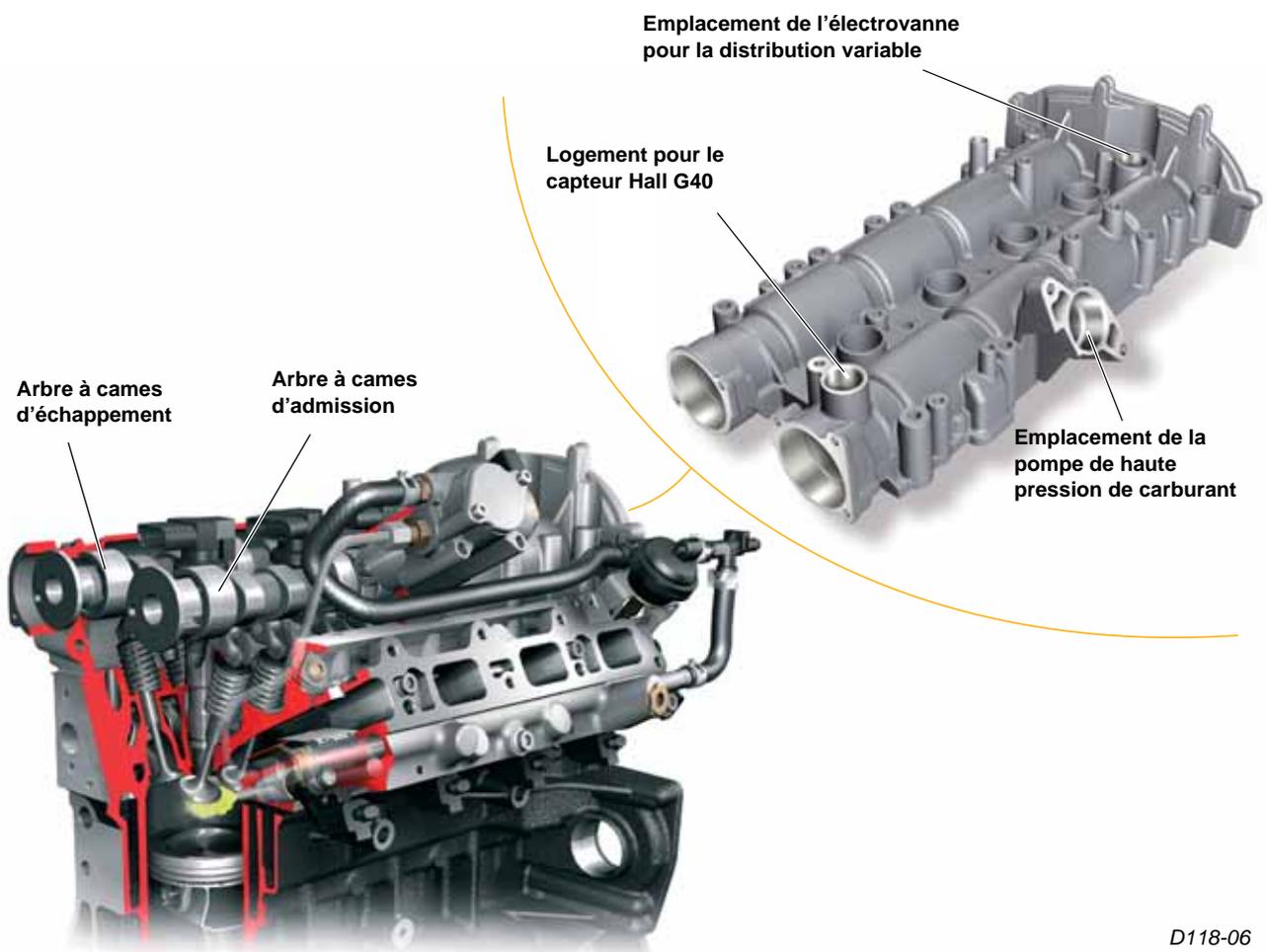
- elle est dotée de quatre soupapes par cylindre, qui sont mues par la technique de commande souple de soupapes (MSV).
- les sièges des soupapes sont traités pour supporter des charges plus intenses.
- chaque conduit d'admission se divise en une moitié supérieure et une moitié inférieure, séparées par une tôle de séparation « tumble » non démontable.
- dans la zone de jonction avec le bloc, on utilise un joint de culasse métallique à trois couches. Pour une jonction hermétique de la culasse et du couvre-culasse, on utilise du produit de scellement liquide.

Les arbres à cames sont situés dans le couvre-culasse et sont introduits par l'extrémité opposée à la distribution, après extraction des bouchons de fermeture latéraux. Les arbres à cames tournent sur trois appuis ou chapeaux usinés dans le couvre-culasse. Leur jeu axial est limité grâce aux chapeaux des extrémités et au carter lui-même.

La pompe de haute pression de carburant, l'électrovanne pour la distribution variable et le capteur Hall sont tous fixés au couvre-culasse.

L'arbre à cames d'admission possède un variateur du côté de la distribution et une couronne dentée pour le fonctionnement du capteur Hall G40, du côté du volant d'inertie.

L'arbre à cames d'admission dispose, au centre, d'une came quadruple pour l'actionnement de la pompe de haute pression de carburant.



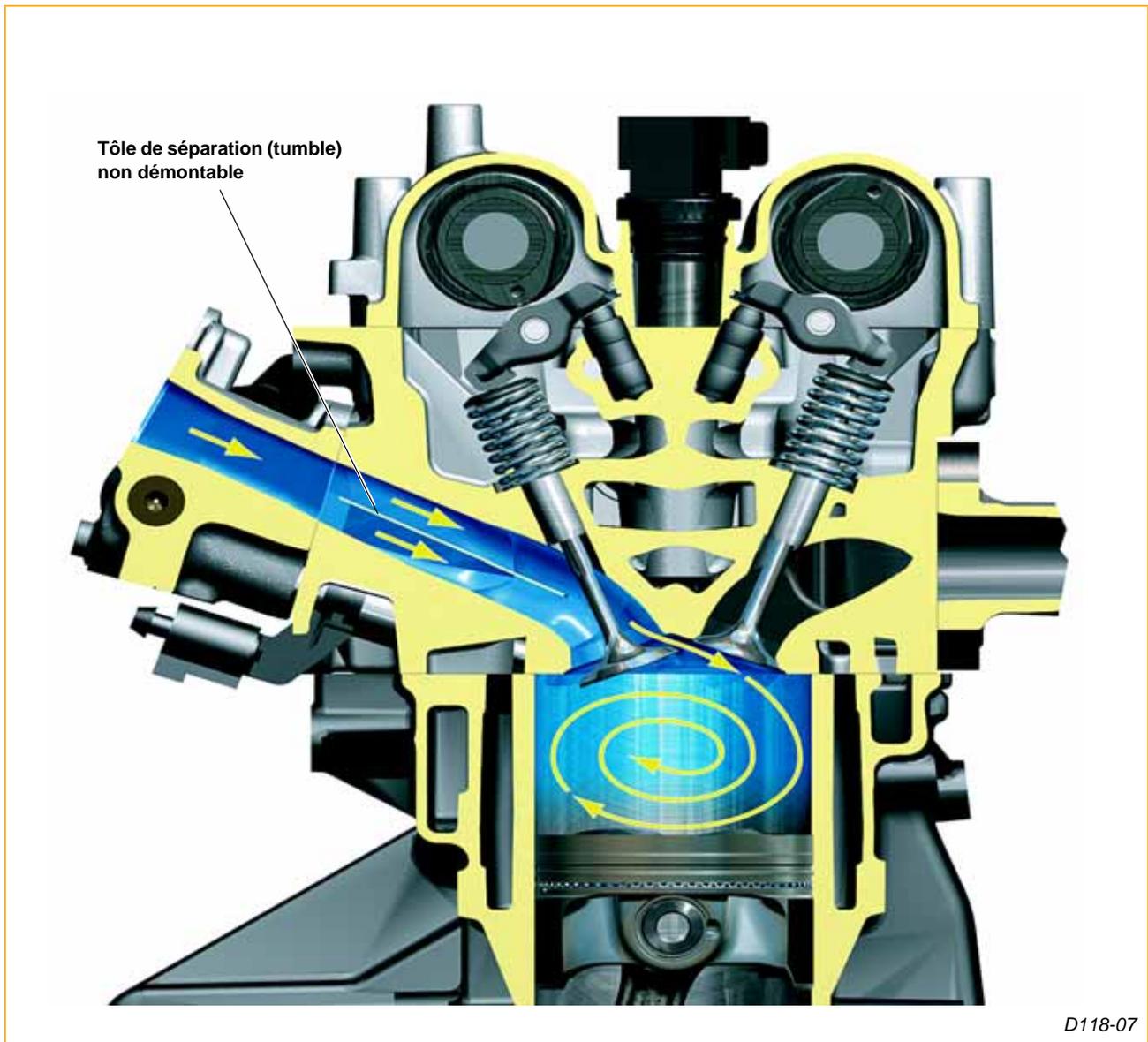
D118-06

CHAMBRE DE COMBUSTION

Le conduit d'admission a été conçu pour obtenir une turbulence optimale dans la chambre de combustion, quel que soit le régime, y compris sans système d'admission guidée.

Le conduit d'admission présente une forme géométrique plus aplatie et rectiligne, qui se prolonge jusqu'au siège de la soupape. Ainsi, avec l'aide des tôles de séparation tumble (non démontables), le flux d'air arrive au siège de la

soupape divisé en deux et entre dans la chambre de combustion à des angles bien déterminés. Cet angle d'entrée de l'air, ajouté à la forme donnée à la tête du piston et à l'angle d'injection de carburant, permet d'obtenir une parfaite turbulence du mélange en vue de son homogénéisation.



DISTRIBUTION

La distribution se compose d'une chaîne métallique, d'un tendeur hydraulique, d'un patin tendeur, d'un patin de guidage et de trois roues dentées, une sur le vilebrequin et deux sur les arbres à cames.

La chaîne n'a besoin d'aucun entretien. Elle est chargée de transmettre le mouvement du vilebrequin aux roues dentées des arbres à cames.

Le tendeur hydraulique garantit une bonne tension de la chaîne, sans qu'il soit besoin d'un quelconque entretien. La pression de l'huile se charge de maintenir la chaîne tendue alors qu'un ressort, situé à l'intérieur de cette dernière, garantit une tension minimale au cours de la phase de démarrage du moteur.

Les deux patins de guidage évitent les oscillations de la chaîne pendant le fonctionnement du moteur.

Une deuxième chaîne et un tendeur mécanique transmettent le mouvement du vilebrequin à la pompe à huile.

Le vilebrequin dispose, à l'une de ses extrémités, d'un module de pignons doté d'un pignon pour l'actionnement de la chaîne des arbres à cames et d'un autre pour l'actionnement de la chaîne de la pompe à huile. Le module de pignons n'admet qu'une seule position de montage, déterminée par une clavette.

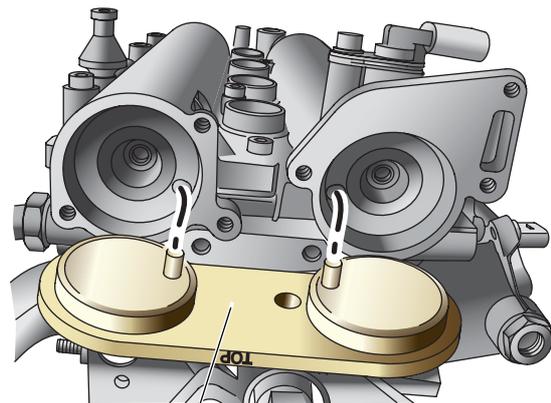
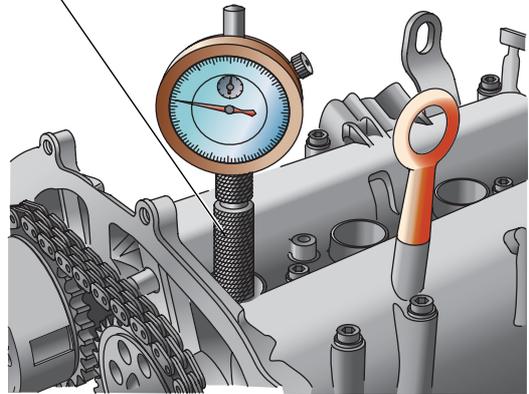
Pour régler la distribution, il faut synchroniser les arbres à cames et positionner le vilebrequin au point mort supérieur des cylindres 1 et 4. Pour détecter le point mort supérieur du cylindre 1, l'utilisation de l'outil T10170 et d'un comparateur est indispensable. Une fois en place, il est procédé à l'introduction de l'outil T10340 pour immobiliser le vilebrequin.

La synchronisation des arbres à cames se fait au moyen de l'outil T10171B.

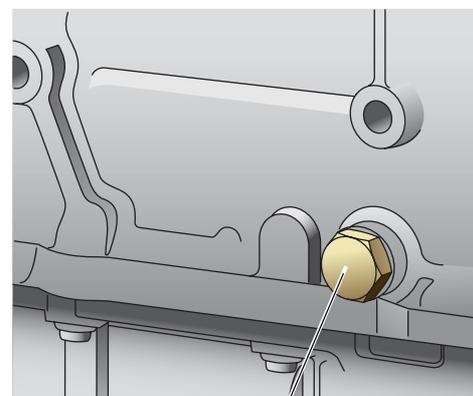
Pour bloquer les tendeurs, il faut introduire la goupille T40011 dans les orifices de ceux-ci, après avoir fait pression sur les patins.

La distribution est protégée par le carter de distribution. Ce carter est en alliage d'aluminium et il est fixé au moyen de vis et de produit de scellement liquide.

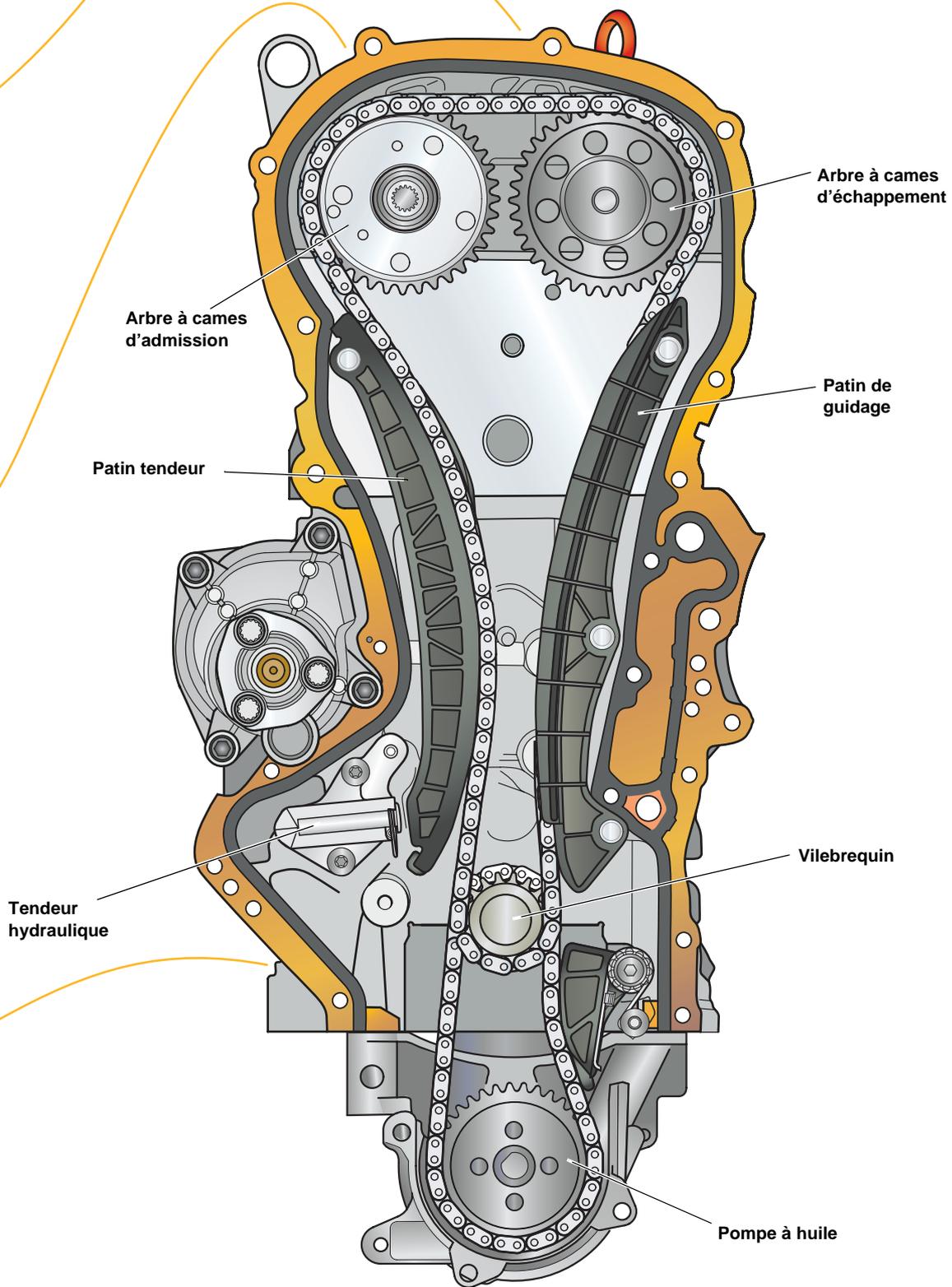
T10170



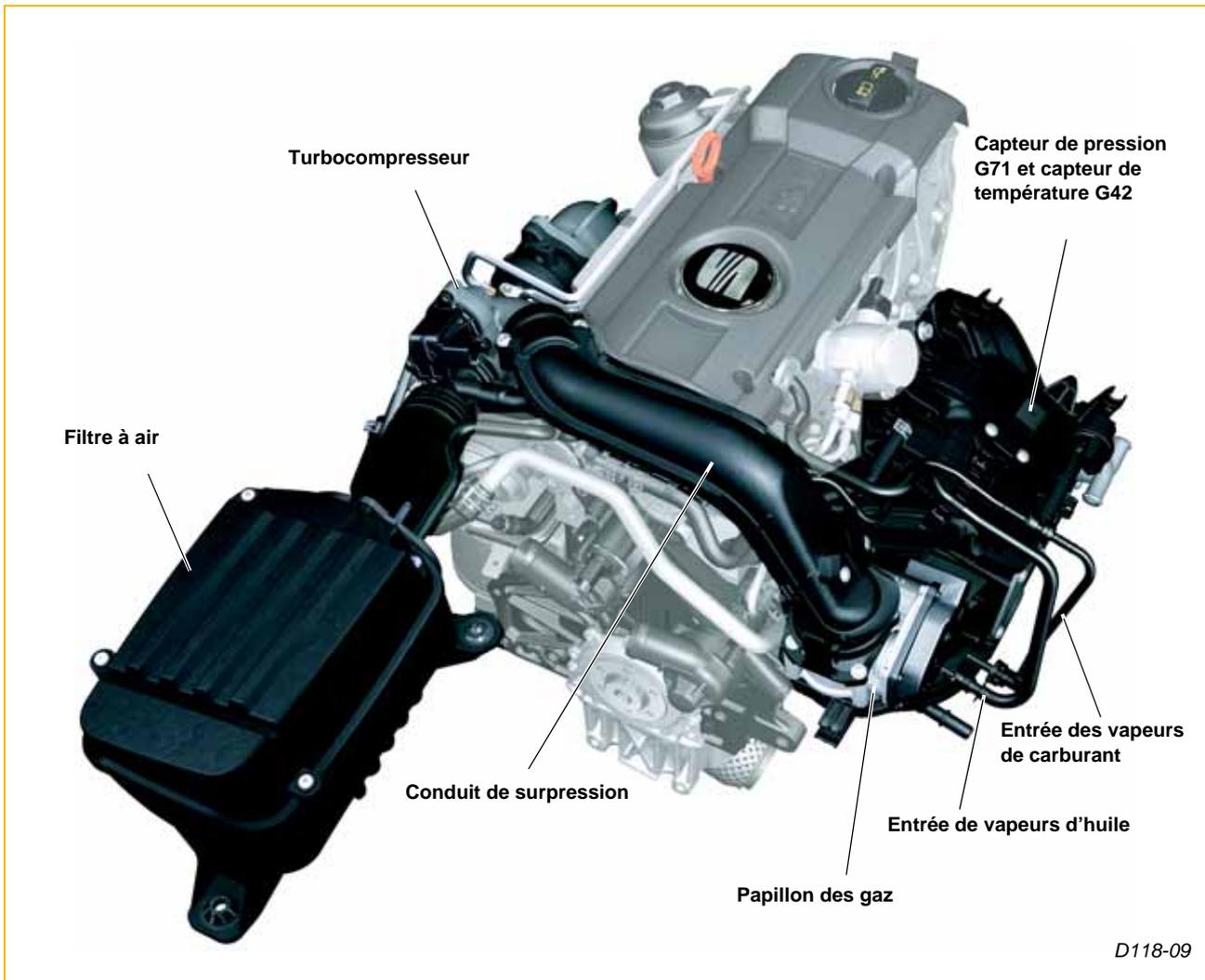
T10171B



T40011



D118-08



COLLECTEUR D'ADMISSION

Le collecteur d'admission est en plastique de polyamide et son dessin diffère complètement de celui des collecteurs d'admission qui étaient montés jusqu'à présent sur les moteurs de la marque. Cette nouvelle structure est une conséquence directe de la conception du circuit de surpression.

Le parcours du conduit de surpression part du turbocompresseur lui-même pour aller jusqu'au collecteur d'admission, sans passer par un quelconque radiateur frontal du véhicule. Au lieu de cela, on utilise un échangeur de chaleur ou intercooler, situé à l'intérieur du collecteur d'admission, juste à l'entrée des chambres de

combustion, afin de refroidir l'air provenant du turbocompresseur.

Dans le collecteur d'admission, on trouve les composants suivants :

- le papillon des gaz ;
- le capteur de pression G71 et capteur de température G42 ;
- l'électrovanne pour le réservoir à charbon actif N80 ;
- et les connexions pour la conduite des vapeurs d'huile et de carburant déjà filtrées jusqu'à la chambre de combustion.

INTERCOOLER

Dans le moteur 1,4 l TSI, l'air de suralimentation est refroidi par un intercooler conçu en aluminium et à l'intérieur duquel circule du liquide de refroidissement.

L'avantage principal de cet intercooler (air/eau) est sa petite taille, ce qui permet de le situer à côté du collecteur d'admission. Cette nouveauté implique une nette amélioration du trajet de l'air du turbocompresseur aux conduits d'admission, ce qui réduit aussi le volume d'air à comprimer.

L'air provenant du turbocompresseur et du papillon des gaz entre par le bas du collecteur d'admission et traverse l'intercooler. Une fois refroidi, l'air circule à travers les quatre conduits d'admission, directement vers la chambre de combustion.

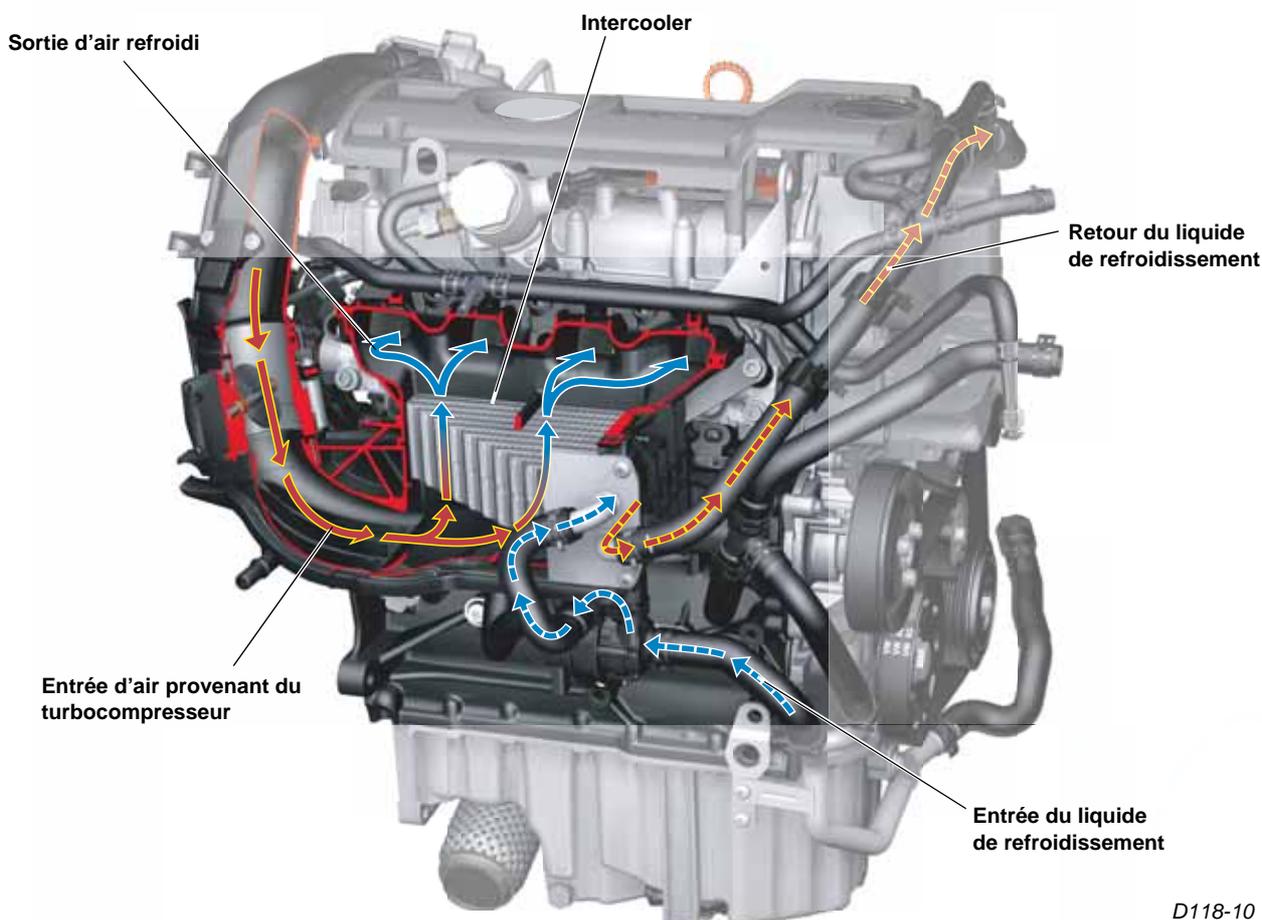
L'air qui traverse le turbocompresseur se réchauffe, essentiellement en raison du processus de compression, mais aussi en raison de la

haute température du turbocompresseur. L'air présente ainsi une moindre densité, ce qui implique l'entrée d'une plus petite quantité d'oxygène dans le cylindre.

Avec le refroidissement de l'air dans l'intercooler, la densité augmente et une plus grande quantité d'oxygène entre dans les cylindres. L'intercooler fait aussi diminuer la tendance au cliquetis, ainsi que les émissions d'oxydes nitriques.

À température de service, l'air est refroidi parce qu'après avoir traversé le turbocompresseur, la température dépasse largement celle du liquide de refroidissement du circuit secondaire.

Pour un bon rendement de l'intercooler, la température de l'air, après avoir traversé l'intercooler, doit être, au plus, de 20°C ou 25°C de plus que la température ambiante.



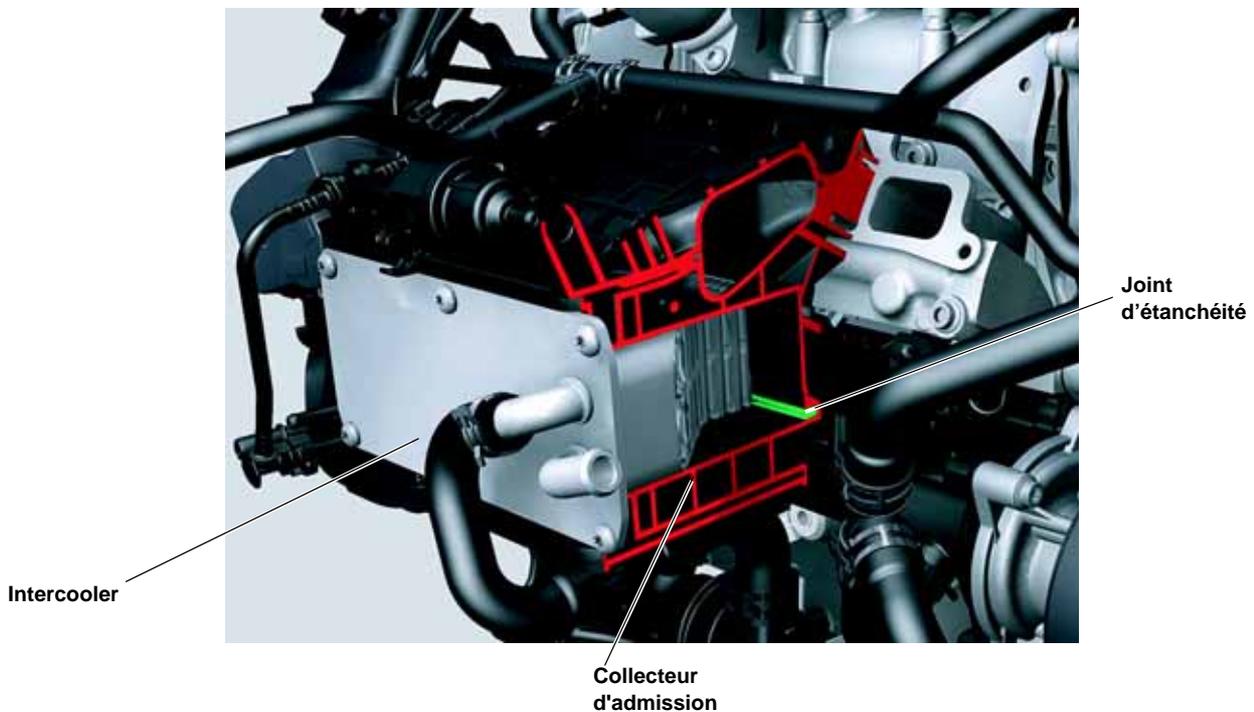
D118-10

JOINT D'ÉTANCHÉITÉ

L'intercooler est fixé au collecteur d'admission au moyen de six vis.

Au cours du processus de montage de l'intercooler, il faut vérifier que tous les joints en caoutchouc ont correctement été posés. Ces joints servent à étanchéifier le collecteur et permettent ainsi d'éviter toutes pertes d'air ou la dégradation de la pression dans le collecteur.

Il est extrêmement important que le joint de fixation ou d'appui existant à l'arrière de l'intercooler soit correctement posé. Un mauvais montage pourrait donner lieu à des vibrations de l'intercooler, susceptibles de provoquer à leur tour des fissures de l'aluminium. Ces fissures donneraient lieu à l'entrée de liquide de refroidissement dans la chambre de combustion, avec tout ce que cela implique.



D118-11

CONDUIT DE SURPRESSION D'AIR

Le conduit d'air qui existe entre le turbocompresseur et le papillon des gaz est doté d'un nouveau système de fixation qui facilite le montage et assure une bonne fixation. À l'une de ses extrémités, il est fixé au moyen de deux vis et à l'autre, au moyen d'une agrafe. Ce conduit incorpore le capteur de pression G31 et capteur de température G299.



D118-12

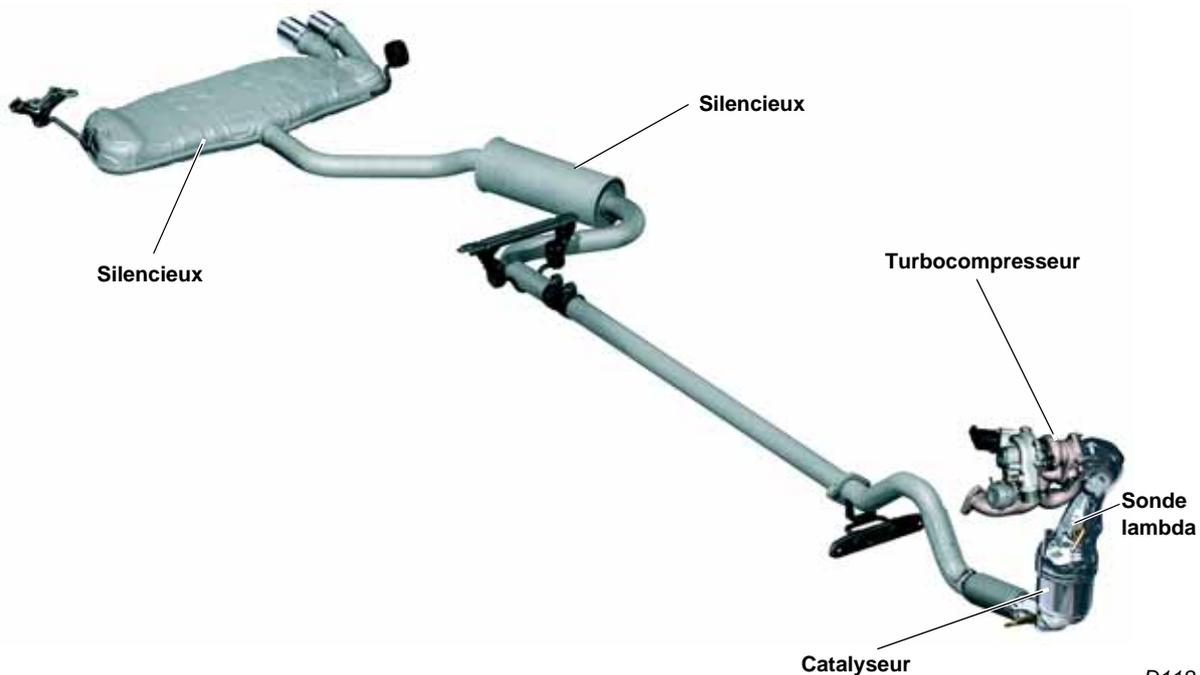
COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT

Le collecteur d'échappement est situé juste derrière le radiateur, dans la partie frontale du véhicule.

Les quatre conduits du collecteur d'admission se rejoignent pour ne former qu'un seul conduit juste à l'entrée du turbocompresseur. Il existe deux isolements thermiques métalliques à l'entrée et à la sortie du turbocompresseur. Ces isolements servent essentiellement à éviter la radiation de chaleur vers la capsule pneumatique, les ventilateurs, les radiateurs et les tuyaux de refroidissement. De plus, ces isolements permettent de maintenir la température des gaz d'échappement afin de garantir un bon fonctionnement du catalyseur.



D118-13



D118-14

Le moteur 1,4l TSI est conforme à la réglementation antipollution EU IV. Pour ce faire, il est doté d'un catalyseur à trois voies à la sortie du turbocompresseur.

Pour garantir le bon fonctionnement du catalyseur, l'unité de commande du moteur utilise le

signal d'information provenant d'une sonde lambda située à l'entrée du catalyseur et celui d'une deuxième sonde lambda située à la sortie du catalyseur.

CIRCUIT DE SURALIMENTATION D'AIR

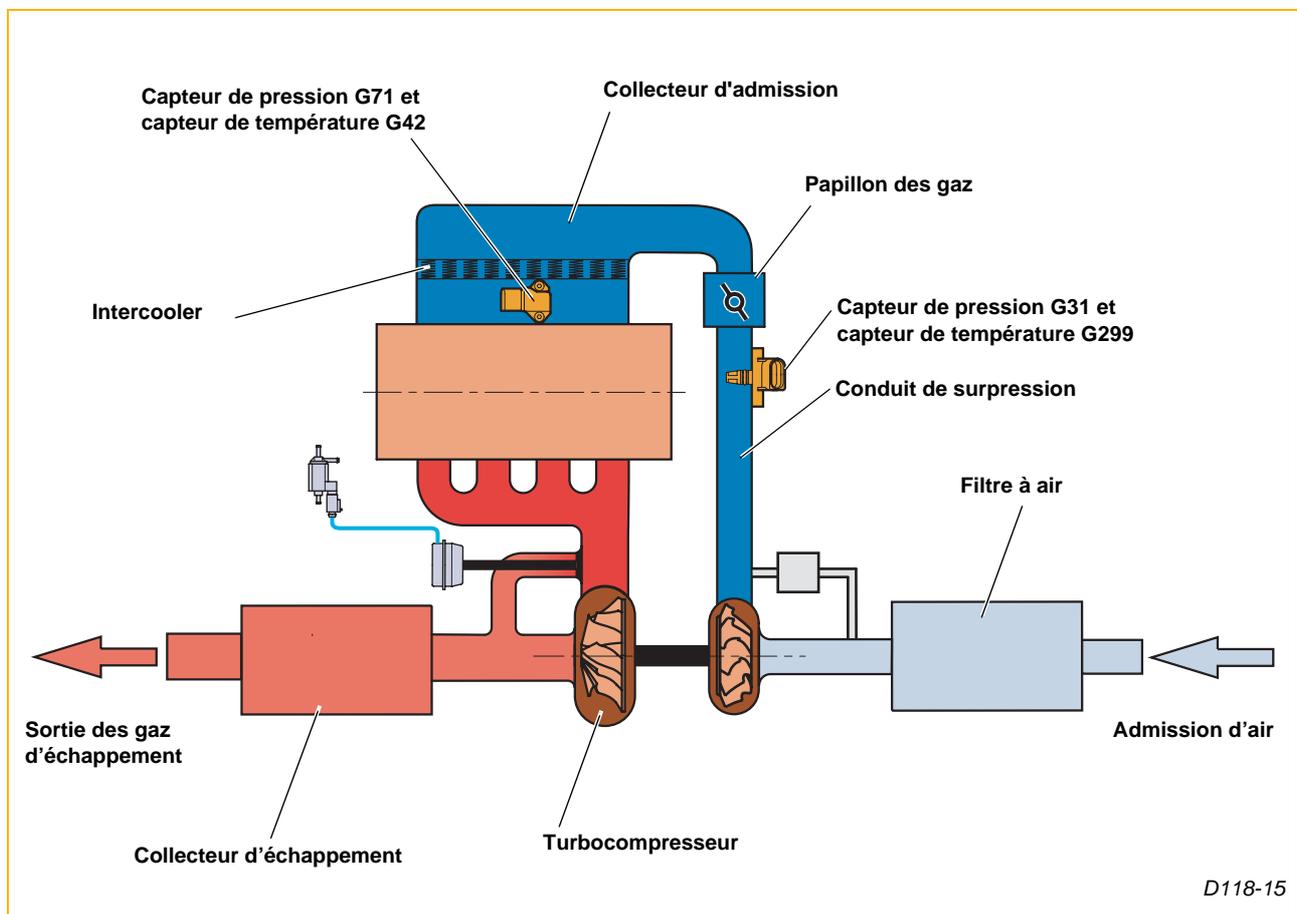
Le circuit de suralimentation se compose des éléments suivants :

- le filtre à air ;
- le turbocompresseur des gaz d'échappement ;
- le papillon des gaz d'admission ;
- l'intercooler et
- le collecteur d'admission.

Le collecteur d'échappement est conçu pour améliorer l'accélération de la turbine du turbocompresseur à de faibles régimes du moteur.

En fonction de la charge et du régime du moteur, l'unité de commande du moteur calcule la quantité d'air extérieure qui doit parvenir aux cylindres pour la création du couple requis.

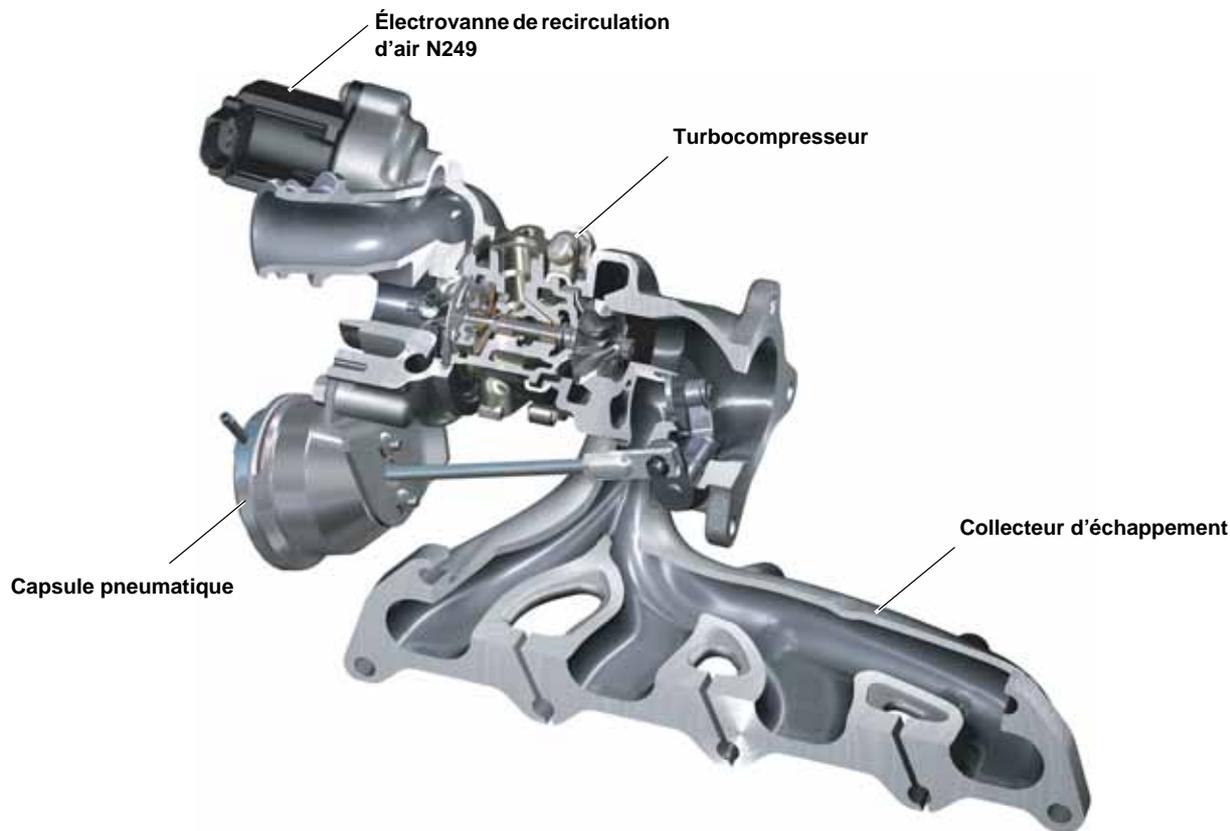
Le circuit intègre le capteur de pression et le capteur de température de l'air, l'un se trouvant dans le conduit de surpression lui-même et l'autre, dans le collecteur d'admission.



L'incorporation de l'intercooler dans le collecteur d'admission permet de réduire le volume total du circuit de surpression à seulement 4,8 litres (presque la moitié de celui des moteurs dotés d'un intercooler frontal). Cette réduction du volume empêche la dégradation de la pression et permet de maintenir un niveau élevé de puissance à des régimes moteur élevés, malgré

l'utilisation d'un turbocompresseur aux dimensions réduites.

Les conduits à travers lesquels l'air comprimé circule sont rigides, ce qui empêche une augmentation de volume à l'origine d'un retard dans la réponse du compresseur.



D118-16

TURBOPOMPESSEUR

Le turbocompresseur et le collecteur d'échappement forment un tout conçu en fonte d'acier résistant aux températures élevées (près de 1 000°C).

Le turbocompresseur, à géométrie fixe, est de très petite taille, ce qui permet la fourniture d'une bonne transmission de couple à de bas régimes du moteur. La réduction du diamètre de la turbine facilite l'accélération de cette dernière alors que la vitesse des gaz d'échappement dans le collecteur d'échappement est pratiquement nulle.

La pression maximale de soufflage est limitée à 1,8 bars absolus grâce à une capsule pneumatique commandée par l'électrovanne de limitation de la pression d'alimentation N75.

Par ailleurs, il incorpore aussi une soupape de recirculation d'air. Cette dernière est directement intégrée au carter par l'emploi d'une bride encastrée. La soupape, nécessaire pour éviter

le freinage de la turbine dans le cadre des processus de décélération du moteur, est commandée par l'électrovanne de recirculation de l'air N249.

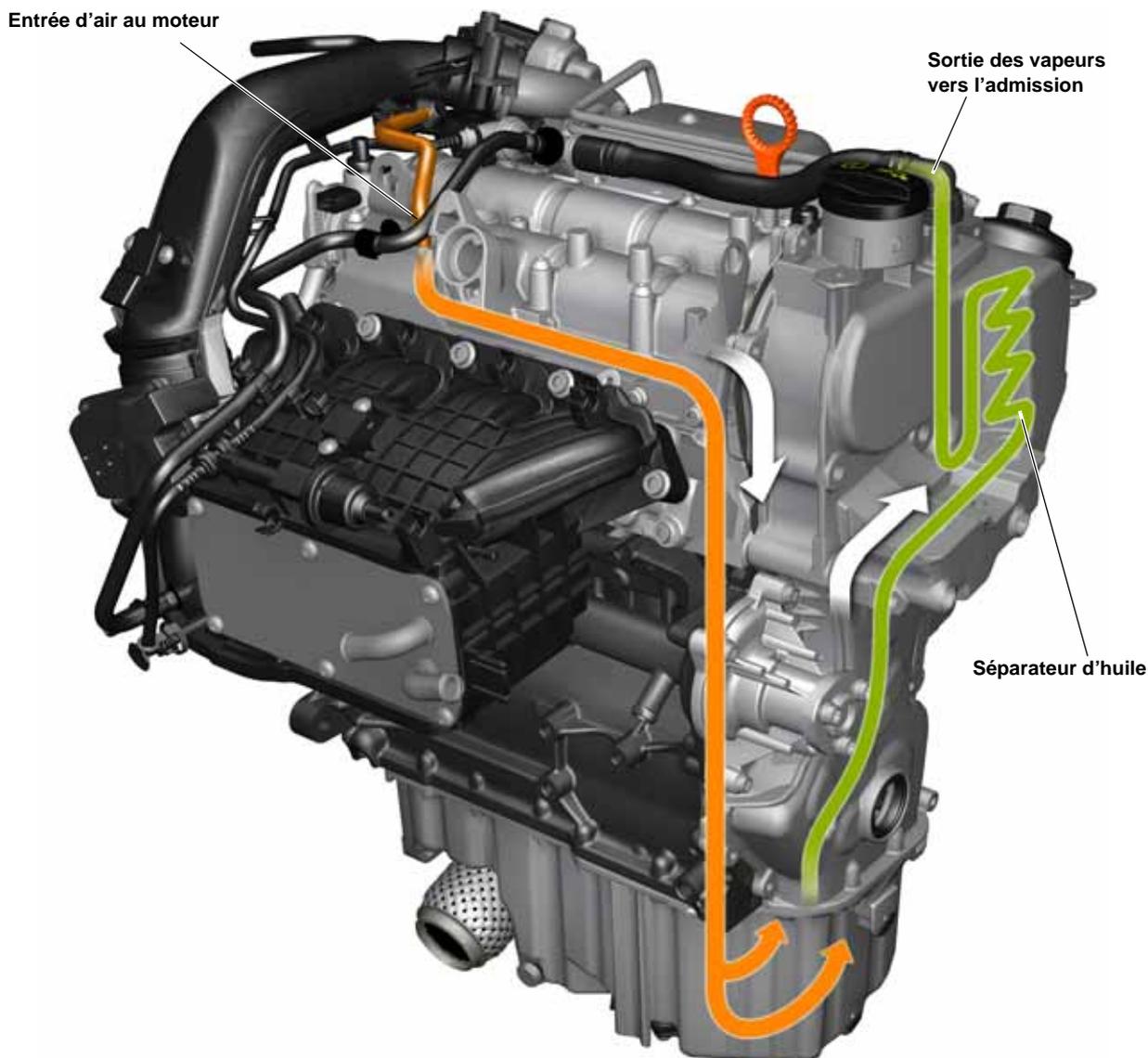
Le turbocompresseur est connecté au circuit du liquide de refroidissement et au circuit d'huile pour le refroidissement et la lubrification de l'axe de la turbine.

Du côté de l'aspiration, une prise a été prévue pour les vapeurs d'huile du bloc et une autre pour les vapeurs de carburant du réservoir.

Grâce au grand diamètre de la membrane de la capsule pneumatique, la pression est réduite dans la proportion requise pour que la soupape de décharge s'ouvre.

Le turbocompresseur a été conçu pour supporter une température maximale de 950 °C et un régime maximal de 220 000 tr/min.

VENTILATION DU BLOC



D118-17

Dans le moteur 1,4 I TSI, le système de ventilation du bloc est très similaire à ceux utilisés antérieurement dans des mécaniques suralimentées.

Lorsque le moteur est en marche, de l'air provenant de l'arrière du filtre à air est introduit à travers le couvre-culasse.

Cela donne lieu à une ventilation forcée à l'intérieur du bloc moteur et à l'impulsion des vapeurs d'huile et de carburant stockées dans la zone du carter.

Ce flux de vapeurs est envoyé au carter de distribution, où celles-ci sont filtrées pour l'élimination de l'huile et du carburant gazeux dans la chambre de combustion et afin de récupérer l'huile liquide dans le carter pour la lubrification du moteur.

Le flux ascendant des vapeurs est créé par la propre dépression qui existe dans le collecteur d'admission (à de bas régimes) ou du côté de l'aspiration du turbocompresseur (à des régimes élevés).

SÉPARATEUR D'HUILE

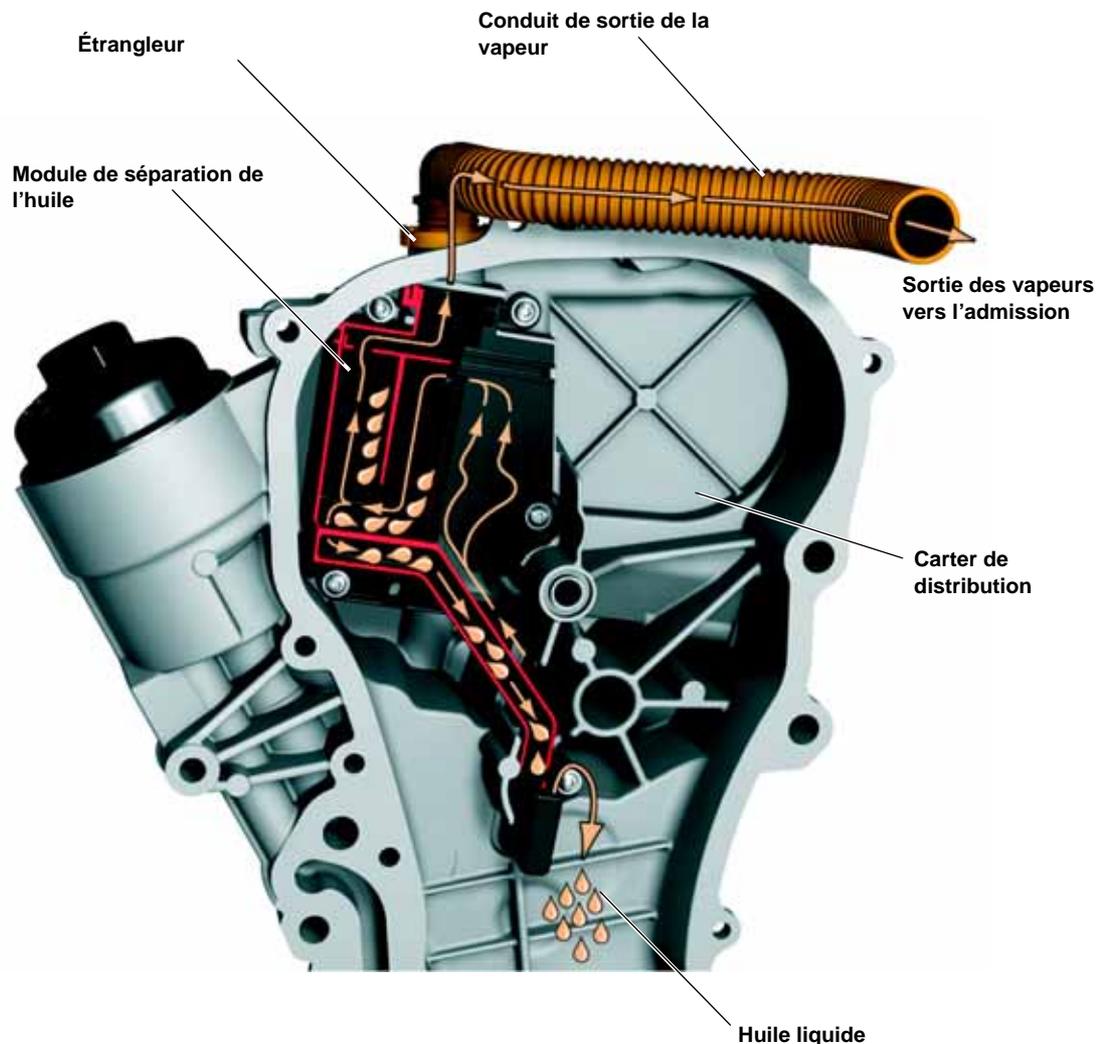
Il est fabriqué en polyamide et est situé à l'intérieur du carter de distribution. Il est chargé de séparer l'huile condensée sous forme de gouttes des vapeurs accumulées à l'intérieur du moteur.

Dans le séparateur d'huile, les vapeurs parcourent un labyrinthe. Les particules d'huile adhèrent ainsi aux parois lisses et glissent jusqu'à une chambre.

Cette chambre joue le rôle de siphon et rend l'huile condensée au carter.

Un étrangleur a été introduit à la sortie du module de séparation, avant le conduit de sortie de la vapeur.

Cet étrangleur garantit un débit de vapeurs approprié et limite ce débit en cas de trop grande dépression dans le collecteur d'admission ou du côté de l'aspiration du turbocompresseur.



D118-18

SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

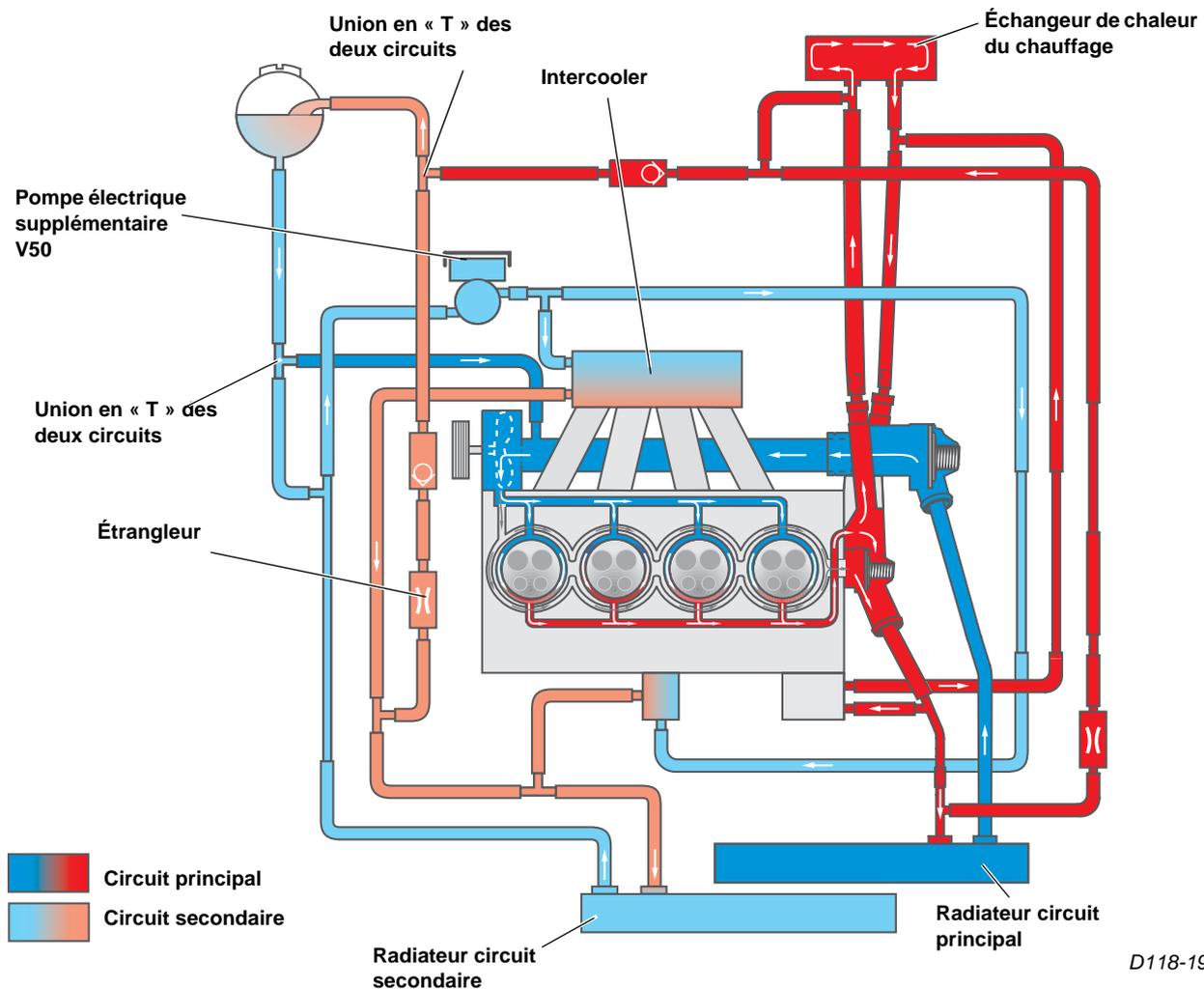
Le moteur 1,4 l TSI dispose d'un double circuit de refroidissement. Le circuit principal de liquide de refroidissement travaille à une température plus élevée que le circuit secondaire.

Ces deux circuits sont joints à deux points par une union en « T », ce qui leur permet de partager le liquide de refroidissement stocké dans le réservoir d'expansion. De plus, cette union des deux circuits permet de compenser l'écart de pression qui peut exister en raison des différents rangs de température auxquels chaque circuit travaille. Grâce à des étrangleurs situés dans les tuyaux souples, il est possible de limiter au minimum l'échange d'eau entre les deux systèmes. Cela est nécessaire car la différence de température entre le circuit conventionnel de refroidissement et le circuit secondaire peut parfois atteindre 100°C , dans des cas extrêmes.

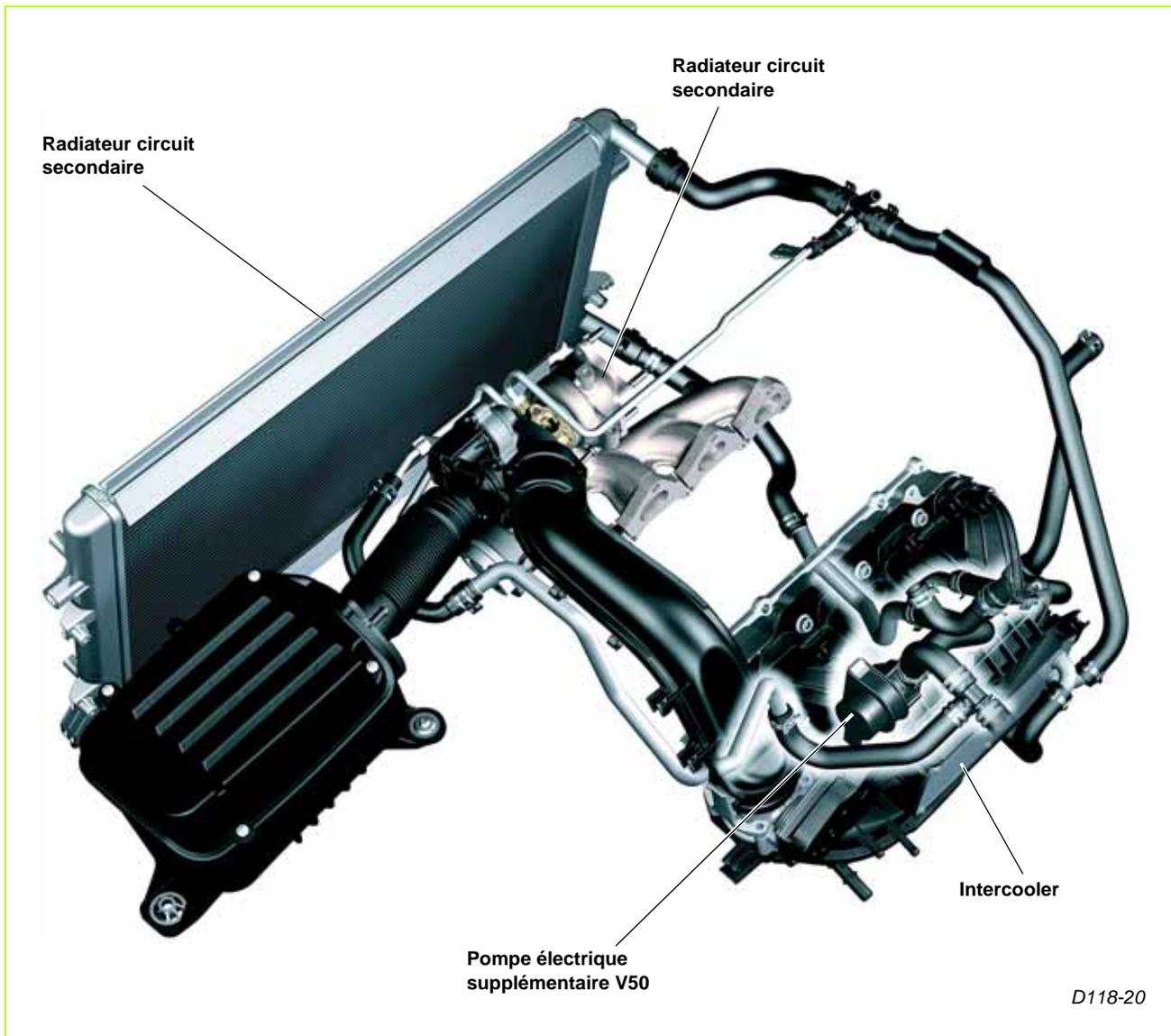
Le circuit principal travaille à la température normale d'entre 90°C et 100°C et il refroidit le bloc, la culasse et l'échangeur de chaleur

l'huile. Il donne aussi de la chaleur à l'échangeur de chaleur du chauffage. Dans ce circuit, le liquide de refroidissement est impulsé par la pompe mécanique actionnée par la courroie Poly-V et refroidi dans le radiateur principal situé dans l'aube du moteur.

Le circuit secondaire travaille à une plus basse température (environ 10°C de plus que la température ambiante) et refroidit l'air d'admission dans l'intercooler. Ce circuit présente une dérivation en parallèle pour refroidir le turbocompresseur. Dans ce circuit, le liquide de refroidissement est impulsé par une pompe électrique supplémentaire V50 se trouvant adossée au bloc, sous le collecteur d'admission, et actionnée par l'unité de commande du moteur. Ce circuit est refroidi dans le radiateur secondaire situé juste devant le radiateur principal.



D118-19



La pompe électrique supplémentaire V50 n'entre en fonctionnement qu'en cas de besoin, lorsque l'une des conditions suivantes est réunie :

- à partir d'une charge moteur de 100 Nm.
- à partir d'une température de l'air dans le collecteur d'admission de plus de 50⁰ C.
- si la différence de température entre l'air avant le papillon des gaz et l'air après l'intercooler est inférieure à 8v C,
- périodiquement, toutes les 120 secondes et pendant 10 secondes, afin d'éviter l'accumulation de chaleur dans le turbocompresseur (lorsque le moteur est à température de service).

POST-FONCTIONNEMENT

La pompe électrique supplémentaire est aussi utilisée pour refroidir le turbocompresseur après l'arrêt du moteur. L'unité de commande du moteur peut entamer un cycle de post-circulation dans le circuit secondaire afin d'éviter que des bulles de vapeur ne se forment dans le circuit de refroidissement et que l'huile ne cristallise autour de l'axe de la turbine. Le cycle de post-circulation peut durer 15 minutes, au plus, en fonction du type de conduite ayant précédé l'arrêt du moteur.

SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

CIRCUIT PRINCIPAL

Le circuit principal de refroidissement est à flux transversal et se divise en deux circuits dans le moteur. Environ un tiers du liquide de refroidissement se trouvant à l'intérieur du moteur circule en direction des cylindres, alors que les deux autres tiers le font vers les zones des chambres de combustion de la culasse, le tout étant régulé par deux thermostats indépendants.

Le liquide de refroidissement provenant du radiateur principal rencontre d'abord le thermostat à deux étages de la culasse. Ce premier thermostat ouvre le passage lorsque le liquide de refroidissement dépasse la température de 83° C. Le liquide de refroidissement circule ensuite en direction de la pompe mécanique pour être impulsé à travers la culasse et l'échangeur de chaleur du chauffage vers le radiateur principal.

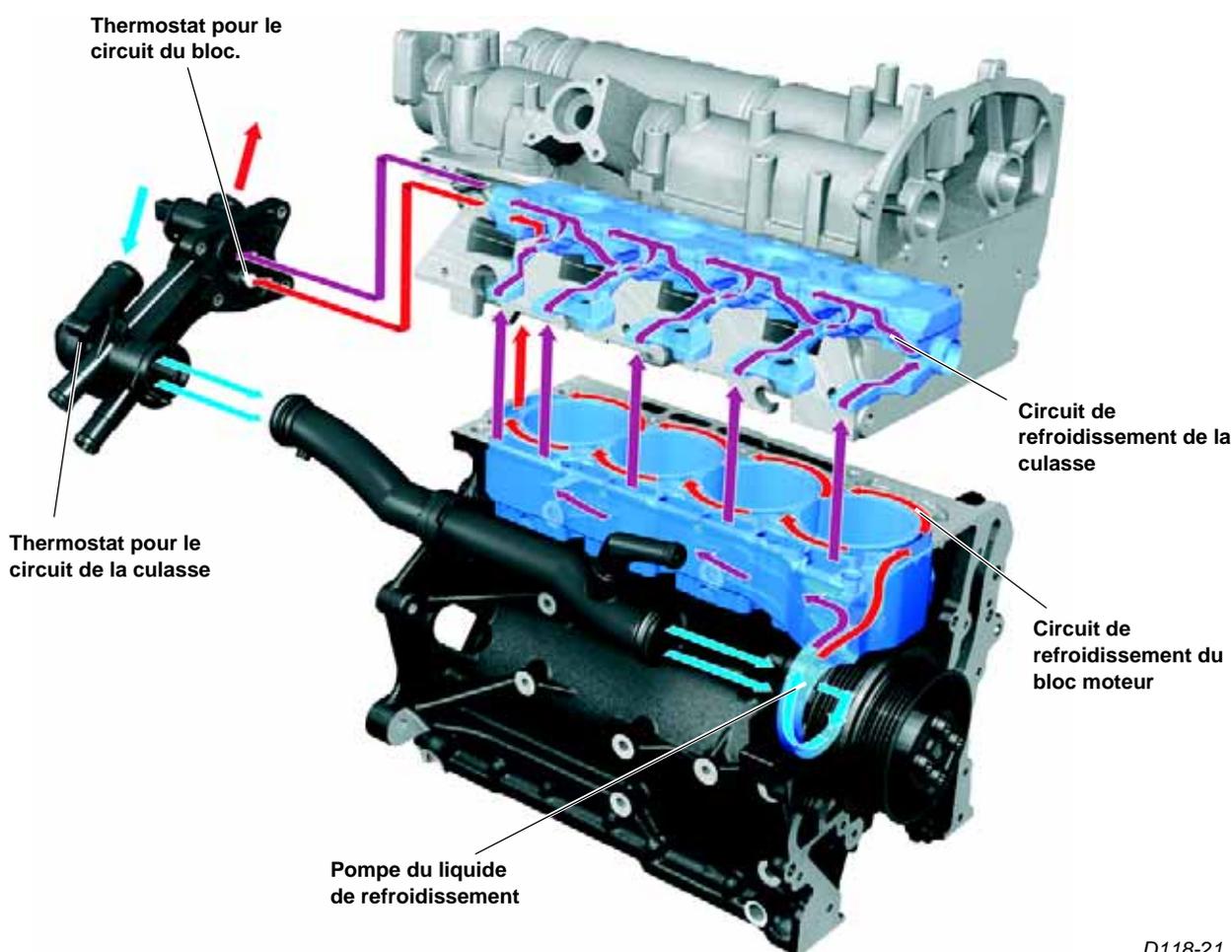
Le deuxième thermostat ouvre le passage lorsque le liquide de refroidissement dépasse

105° C. Le liquide de refroidissement impulsé par la pompe circule alors aussi à travers le bloc moteur en direction du radiateur principal.

Ce système à deux thermostats permet de maintenir le bloc à une température plus élevée que celle de la culasse.

Les avantages que présente ce système sont les suivants :

- Le bloc chauffe plus rapidement car le liquide de refroidissement y reste jusqu'à atteindre la température de 105° C.
- Une température plus élevée du bloc permet de réduire le taux de frottement dans le mécanisme du vilebrequin.
- Un refroidissement plus efficace des chambres de combustion grâce à la température moins élevée de la culasse, à 83° C. Cela permet un meilleur remplissage des cylindres et, par conséquent, une diminution de la tendance au cliquetis.



D118-21

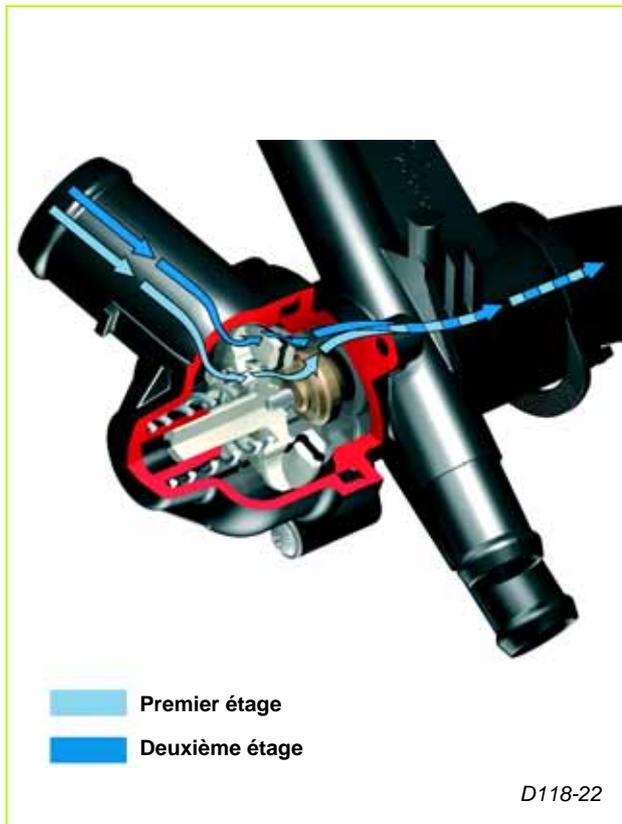
THERMOSTAT À DEUX ÉTAGES

La grande quantité de liquide de refroidissement mis en circulation donne lieu à une forte pression dans le système de refroidissement principal à des régimes moteur élevés.

Dans ces conditions, le thermostat à deux étages de la culasse est capable d'ouvrir le passage à la température prévue (83° C).

Dans le cas du thermostat à un étage du bloc, la différence de pression qui existe entre les deux côtés du bloc est petite. Ainsi, une rondelle de grand diamètre est parfaitement capable d'ouvrir le passage à la température prévue.

En revanche, dans le thermostat de la culasse, la différence de pression est plus grande. Lorsque la température d'ouverture est atteinte, une petite rondelle s'ouvre d'abord. Compte tenu du fait que la surface est moins grande, les forces opposées sont moins intenses et le thermostat peut ouvrir le passage à la température exacte prévue. Après un bref parcours, la petite rondelle du thermostat entraîne une plus grande rondelle et ouvre le passage dans la plus grande section possible.



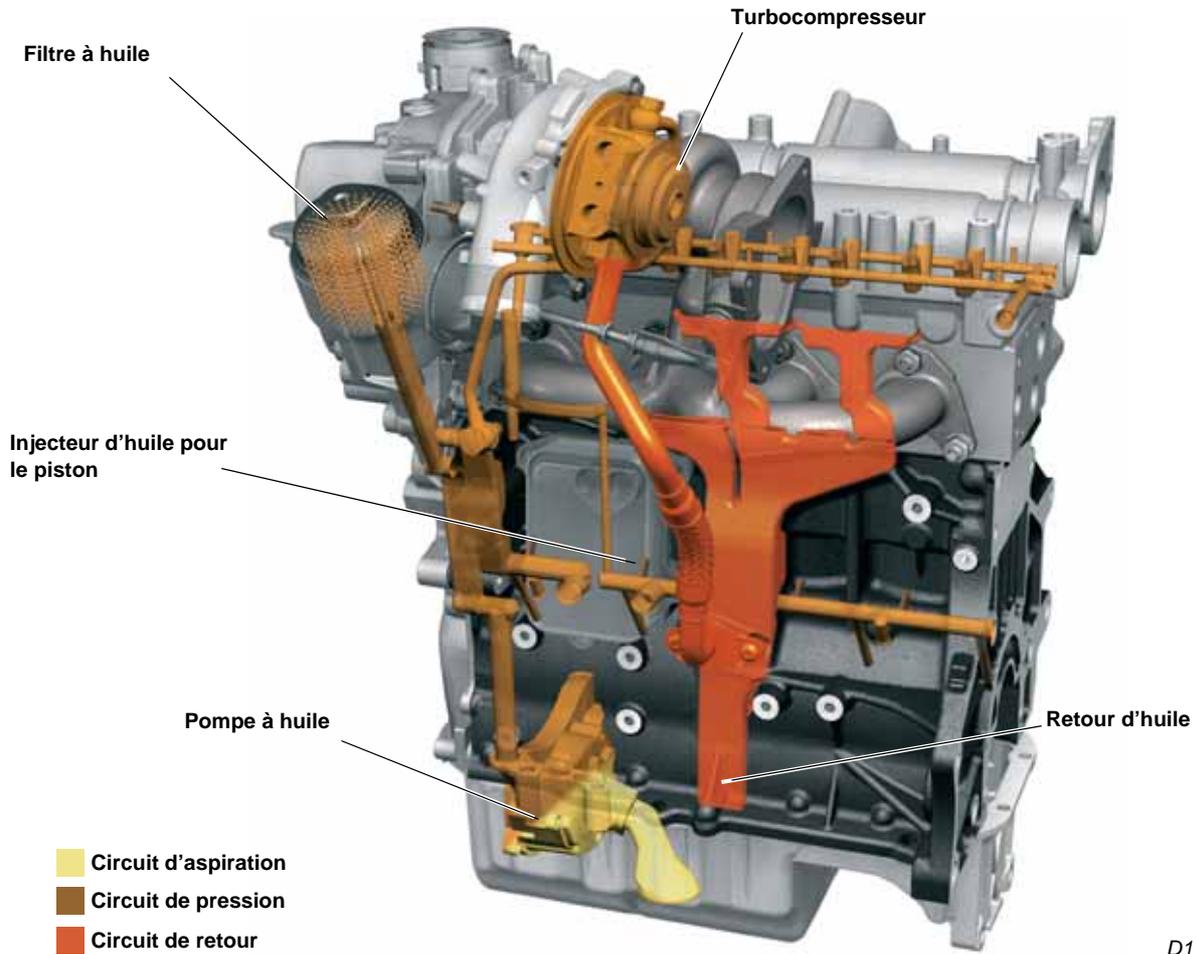
Dans les systèmes de refroidissement mal remplis contenant des quantités résiduelles d'air, le liquide de refroidissement peut circuler, ce qui peut donner lieu à une surchauffe de différents éléments du moteur.

Ainsi, au cours du processus de remplissage des 7,7 litres de liquide de refroidissement admis par le circuit de refroidissement, il faut garantir l'évacuation de tout l'air du circuit.

Dans ce sens, il faut utiliser l'appareil de remplissage VAS 6096 et les adaptateurs de l'appareil de vérification SAT 1274, et suivre les pas indiqués dans le Manuel de Réparation. Les principaux avantages de ce processus sont les suivants :

- remplissage sans bulle d'air dans le circuit ;
- réduction du temps de remplissage ;
- vérification de l'étanchéité.

SYSTÈME DE LUBRIFICATION



D118-24



D118-25

Le circuit de lubrification se divise en trois tranches : la tranche d'aspiration, la tranche de pression, chargée de lubrifier tous les éléments du moteur, et le circuit de retour.

Dans le circuit de pression, on distingue le passage d'huile vers l'axe du turbocompresseur et les quatre injecteurs d'huile situés au centre du bloc, qui sont chargés d'introduire l'huile dans la tête du piston lorsque ce dernier est sur le point d'entrer au point mort inférieur.

La pompe, du type duocentric, est vissée à la partie inférieure du bloc et est entraînée par une chaîne n'ayant besoin d'aucun entretien. La tension de la chaîne est garantie par l'action d'un tendeur mécanique.

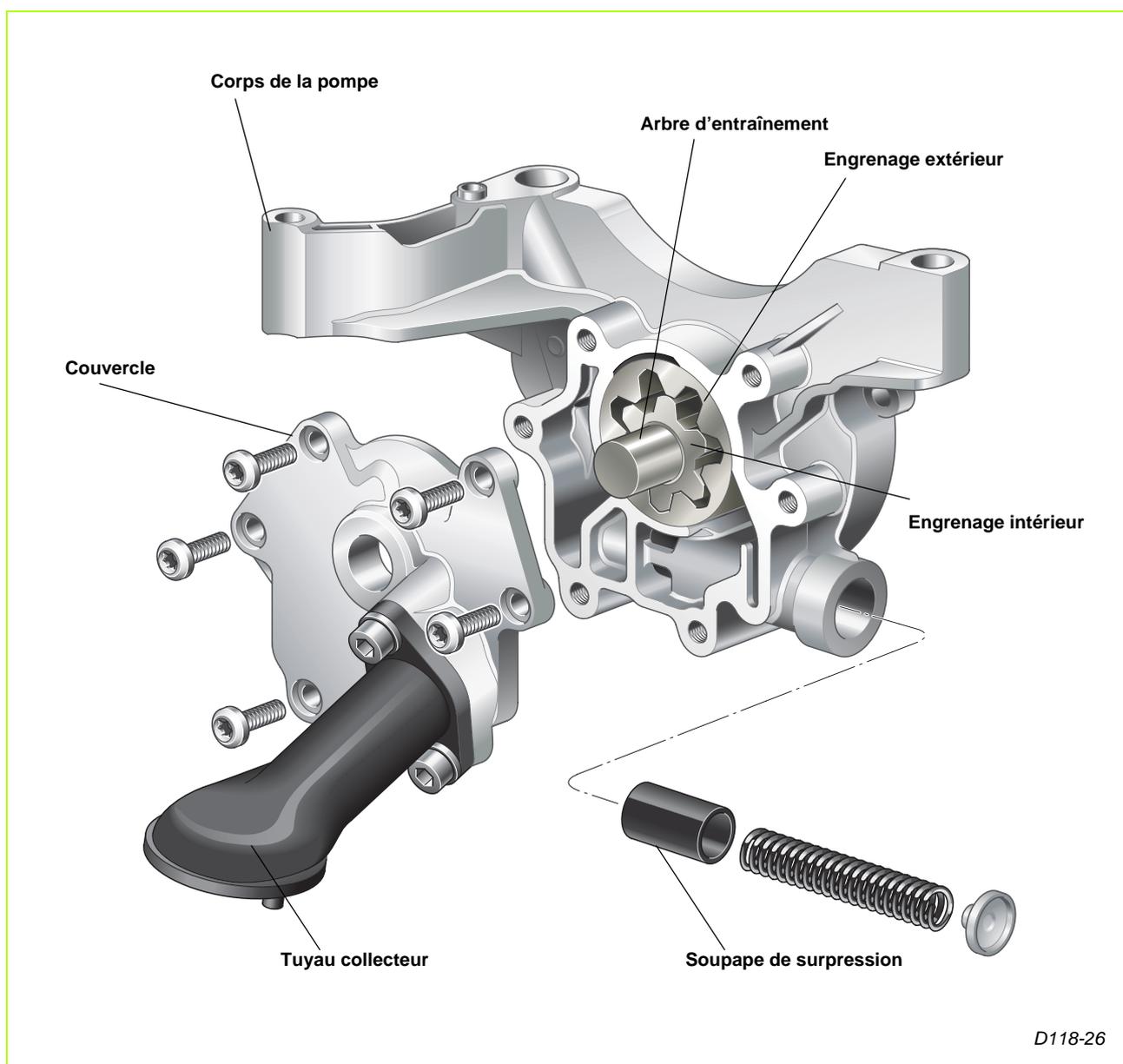
POMPE DUOCENTRIC

C'est une pompe à engrenages internes, directement entraînée par le vilebrequin au travers d'une chaîne qui actionne l'engrenage intérieur par l'arbre d'entraînement

Ce genre de pompe à huile est compact, ce qui réduit le bruit et le poids total du moteur.

La soupape de surpression se trouve dans le corps de la pompe. Lorsque la pression

dépasse 7 bars, la soupape ouvre le passage et le circuit de haute pression commute avec le circuit de basse pression, de sorte que le moteur ne subisse aucun dommage en raison de la surpression de l'huile.



SYSTÈME D'ALIMENTATION DE CARBURANT

Le circuit de carburant se divise en deux : le circuit de basse pression et le circuit de haute pression.

Le circuit de basse pression se compose de :

- la pompe de carburant G6, située dans le réservoir de carburant ;
- le filtre situé à la sortie de la pompe ;
- et les tuyaux allant jusqu'à la pompe de haute pression.

Dans le circuit de basse pression, la pression maximale est de 6,5 bars. Cette pression est réglée par la modification de la modulation à largeur d'impulsion de positif du signal d'entraînement de la pompe G6.

Le circuit de haute pression se compose des éléments suivants :

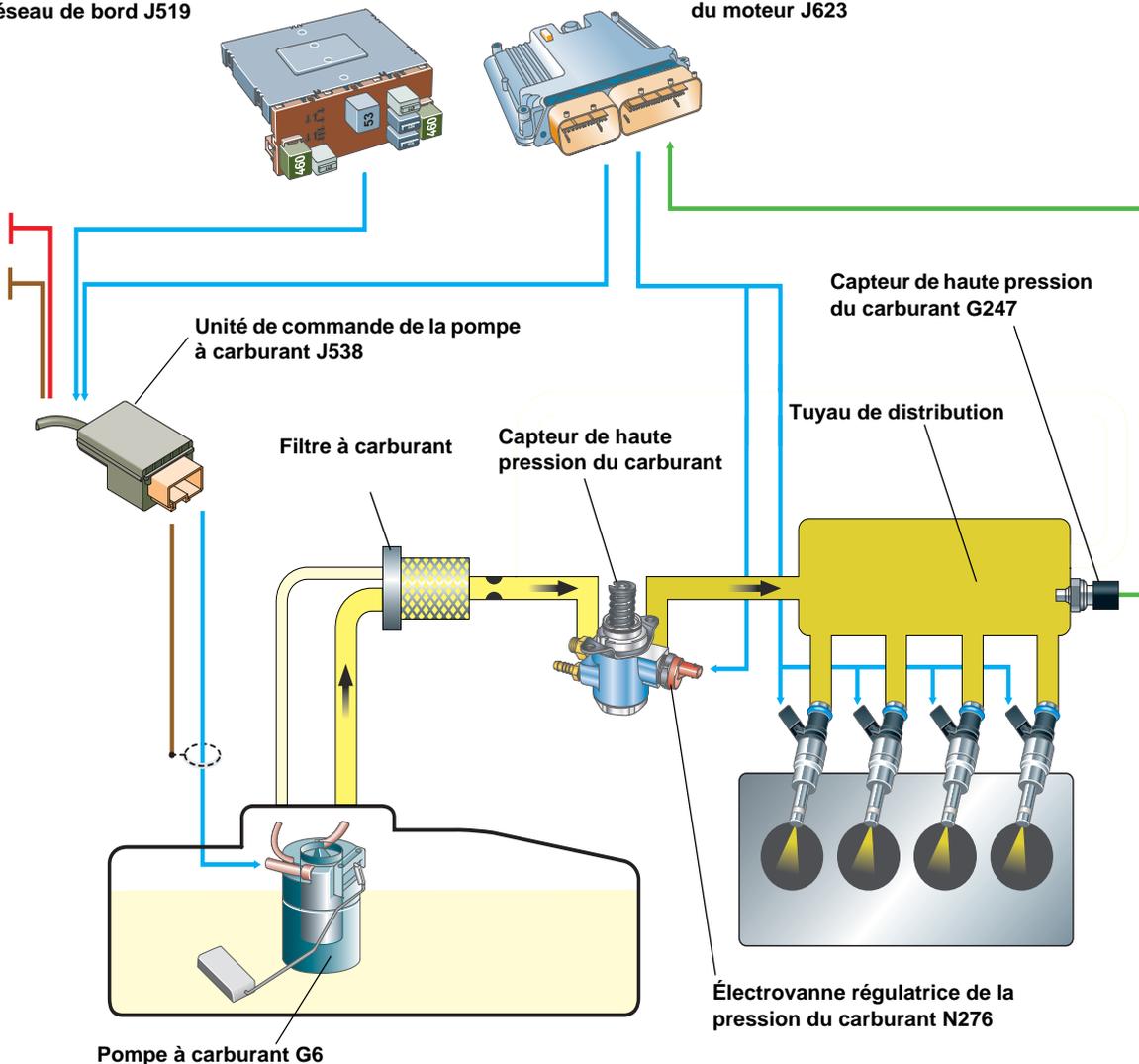
- la pompe de haute pression ;
- le tuyau de distribution ;
- et les injecteurs eux-mêmes.

Dans le circuit de haute pression, la pression oscille entre 50 bars au ralenti et 110 bars à pleine charge. À l'intérieur de la pompe, on trouve une soupape de sécurité tarée à 140 bars, qui dégrade la pression au circuit de basse pression afin d'éviter que le circuit de haute pression ne soit endommagé en raison d'un excès de pression.

Le réglage de la pression dans le circuit de haute pression se fait grâce aux informations reçues du capteur de haute pression de carburant G247 et de l'électrovanne régulatrice située dans le conduit de sortie de la pompe de haute pression.

Unité de commande du réseau de bord J519

Unité de commande du moteur J623



Circuit de basse pression
 Circuit de haute pression

D118-27

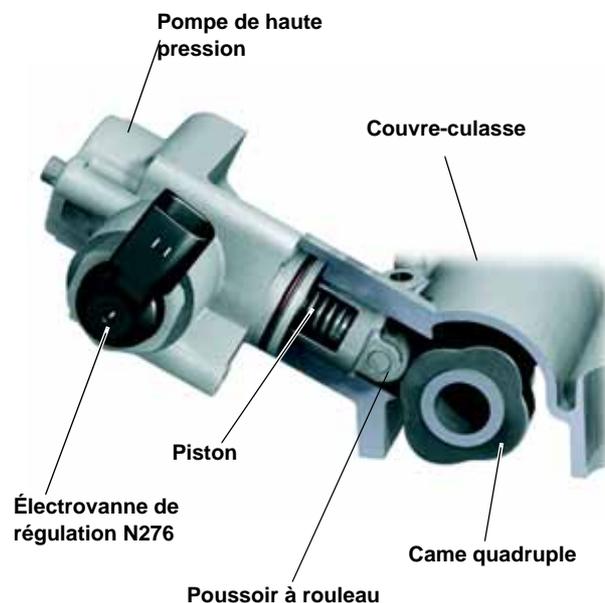
POMPE DE HAUTE PRESSION

Elle est vissée au couvre-culasse et est chargée de créer de la pression dans le circuit de haute pression.

Le piston de la pompe de haute pression est actionné par une came quadruple située sur l'arbre à cames d'admission.

Un poussoir à rouleau a été placé entre la came quadruple et le piston, ce qui permet de réduire les effets du frottement et le bruit.

L'électrovanne régulatrice de la pression du carburant N276 est adossée à la pompe elle-même. Quant à la soupape de surpression, qui garantit que la pression ne dépassera jamais 140 bars, est située à l'intérieur de la pompe.



D118-28



D118-29

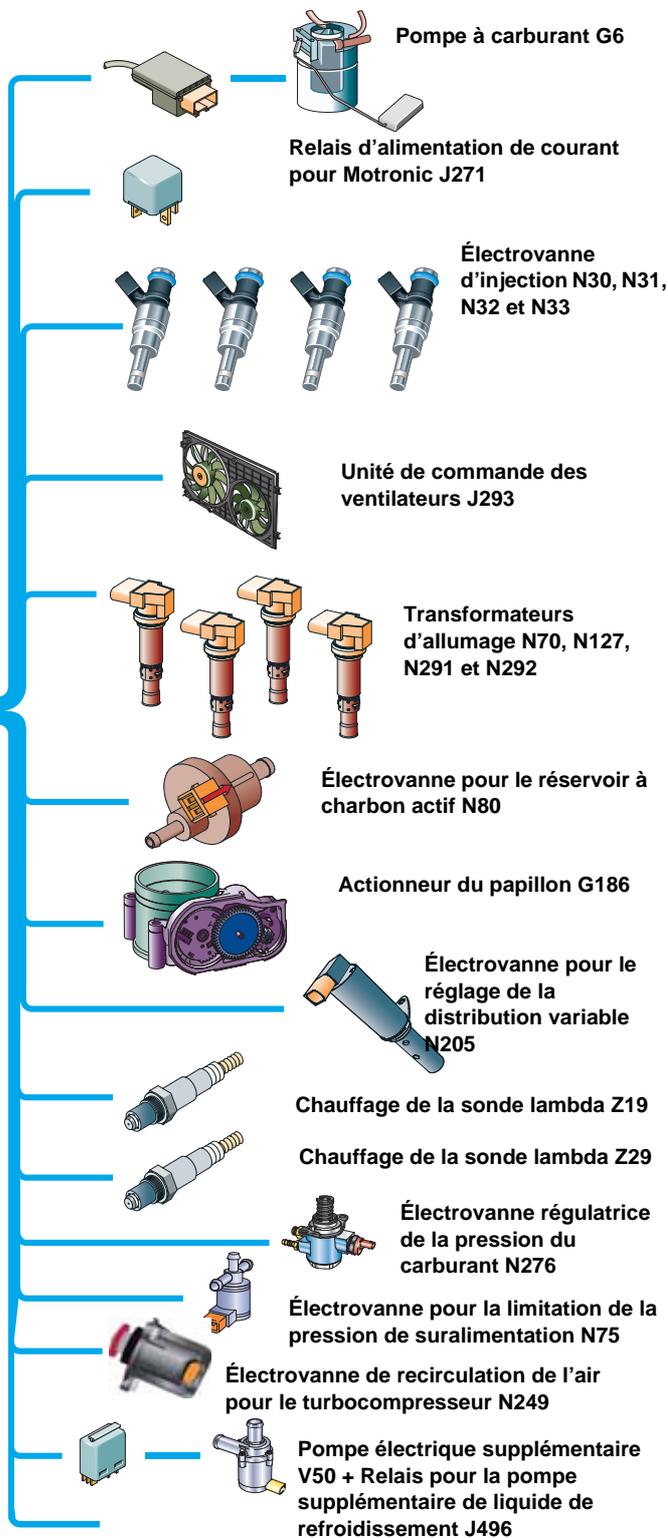
INJECTEURS

Les injecteurs sont logés dans la culasse elle-même. Sa jonction étanche avec la culasse est assurée par un joint torique.

Pour une bonne pulvérisation, ils sont dotés de six orifices pour la sortie du carburant. Ces orifices sont placés de telle sorte qu'ils évitent que le carburant ne vienne choquer contre les parois de la chambre, améliorant ainsi l'homogénéité du mélange air/carburant.

Pour la dépose et la pose des injecteurs, il est nécessaire d'utiliser l'outil T10133

Unité de commande de la pompe à carburant J538



Signal supplémentaire :
- Ligne K

Le moteur 1,4L TSI incorpore la gestion de moteur Motronic MED 17.5.20, qui exerce les fonctions suivantes :

INJECTION DE CARBURANT

- Calcul du débit à injecter.
- Injection par séquence.
- Réglage lambda.
- Déconnexion de la vitesse par inertie.
- Correction en accélération et en pleine charge.
- Limitation du régime maximum.
- Chauffage rapide du catalyseur.
- Désactivation de l'injection sélective par cylindre.

ALLUMAGE

- Contrôle de l'angle d'avance de l'allumage.
- Réglage lambda.
- Contrôle de l'angle de fermeture.
- Réglage du cliquetis sélectif par cylindre.
- Chauffage rapide du catalyseur.

STABILISATION DU RALENTI

- Réglage du régime de ralenti.
- Amortissement de fermeture.
- Stabilisation numérique du ralenti.

SYSTÈME À CHARBON ACTIF

- Réglage du passage des vapeurs de carburant.
- Correction par réglage lambda.

DISTRIBUTION VARIABLE

- Réglage de la distribution variable à l'admission.

PRESSION DE SURALIMENTATION

- Limitation de la pression maximum de suralimentation.
- Actionnement de la recirculation d'air.

EOBD

- Contrôle de l'indicateur lumineux.
- Commande du réglage lambda.
- Surveillance du circuit à charbon actif.
- Surveillance des combustions.

AUTODIAGNOSTIC

- Contrôle des capteurs et des activateurs.
- Fonctions de secours.
- Réglage de base et auto-adaptations.
- Codage en fonction de l'équipement.

Note : Pour plus d'informations concernant les fonctions et les composants électriques du moteur, veuillez consulter le cahier didactique n.° 111 « Altea FR ».

CAPTEURS

CAPTEUR D'ALTITUDE F96

Il est intégré à l'unité de commande du moteur et est chargé de mesurer la pression atmosphérique.

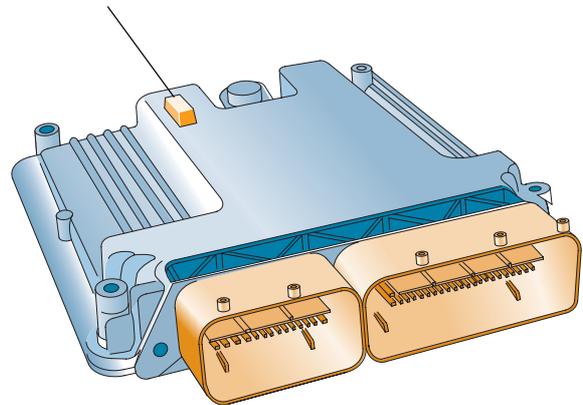
Le signal fourni est utilisé comme valeur corrective pour régler la pression maximale de suralimentation. Il est ainsi possible de compenser la diminution de la densité de l'air à mesure que l'altitude augmente et connaître exactement la charge du moteur.

FONCTION DE SUBSTITUTION

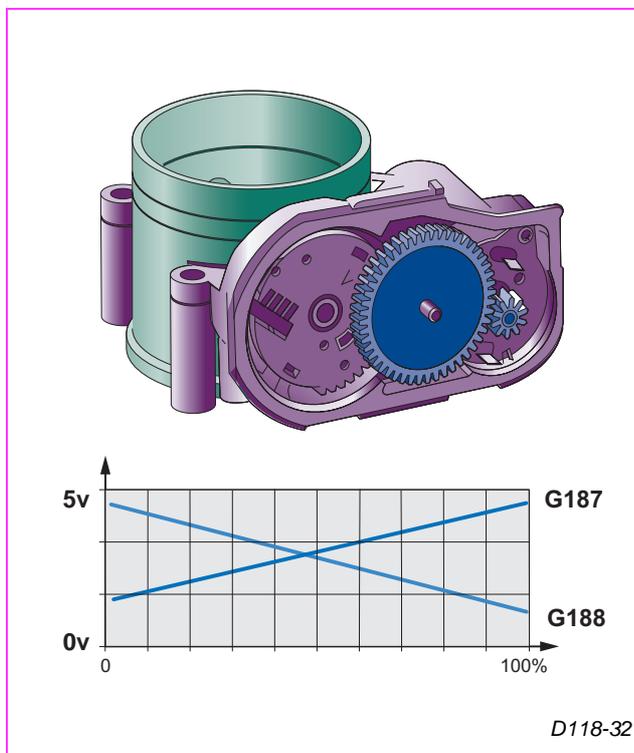
En cas de défaut du capteur d'altitude, l'unité de commande du moteur apporte des corrections à partir des valeurs qu'elle garde en mémoire, cela pouvant donner lieu à la production de plus grandes émissions et à une réduction de la puissance.

En cas de défaut du capteur, l'unité de commande du moteur doit être changée.

Capteur d'altitude F96



D118-31



D118-32

CAPTEUR DE POSITION DU PAPILLON DES GAZ G187 ET G188

Les capteurs G187 et G188 du type magnéto-résistifs et sans contact physique qu'incorpore le papillon mesurent l'ouverture du papillon au moyen de signaux qui varient linéairement. Ils sont alimentés par du courant de 5 V et travaillent par signaux croisés ou opposés.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'un des capteurs, les fonctions et les systèmes liés au couple moteur, tels que le TCS et le GRA, se désactivent,

En cas de défaut des deux capteurs ou de l'unité de commande, l'actionnement du papillon se désactive. Le moteur fonctionne alors à un régime constant de 1 500 tr/min et ne répond pas aux sollicitudes qu'il reçoit à travers la pédale de l'accélérateur.

Dans les deux cas, le témoin EPC s'allume dans le tableau de bord.

CAPTEUR DE PRESSION G31 ET CAPTEUR DE TEMPÉRATURE G299

Il s'agit d'un capteur combiné qui informe de la température et de la pression qui existe dans le conduit de surpression d'air.

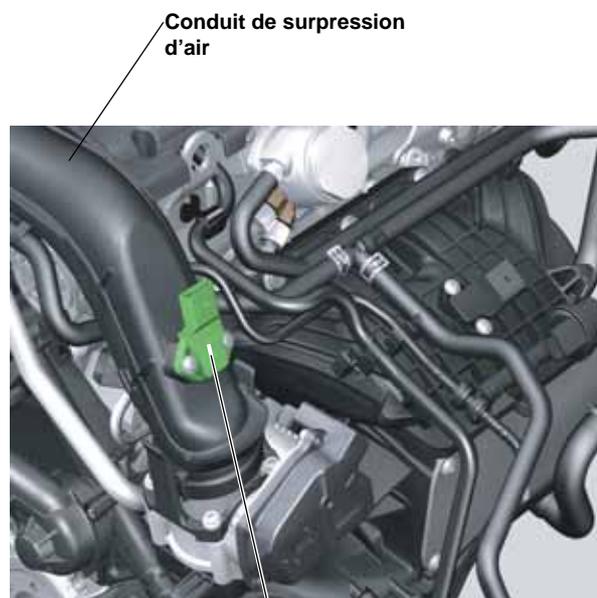
L'unité de commande du moteur utilise le signal du capteur de pression G31 pour réguler la pression fournie par le turbocompresseur.

Les informations du capteur de température G299 sont utilisées pour calculer une valeur de correction et réguler ainsi la pression de suralimentation. L'unité de commande du moteur tient ainsi compte de l'influence de la température dans la densité de l'air suralimenté.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut du capteur de pression G31, l'unité de commande limite la pression maximale de suralimentation.

En cas de défaut du capteur de température G299, l'unité de commande du moteur règle la pression de suralimentation en fonction de la température de l'air.



Conduit de surpression
d'air

Capteur de pression G31 et
capteur de température G299

D118-33



D118-34

CAPTEUR DE PRESSION G71 ET CAPTEUR DE TEMPÉRATURE G42

Il s'agit d'un capteur combiné qui sert à mesurer la pression et la température de l'air dans le collecteur d'admission.

Les signaux fournis permettent à l'unité de commande du moteur de calculer la masse d'air aspirée.

L'unité de commande compare la température de ce capteur à celle du G31, situé dans le tuyau de surpression. Elle active l'électropompe du liquide de refroidissement lorsque l'écart de température est inférieur à 8°C.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de signal, comme signal de substitution, on utilise les informations des potentiomètres du papillon des gaz et la température du capteur G299.

CAPTEURS

CAPTEUR DE RÉGIME DU MOTEUR G28

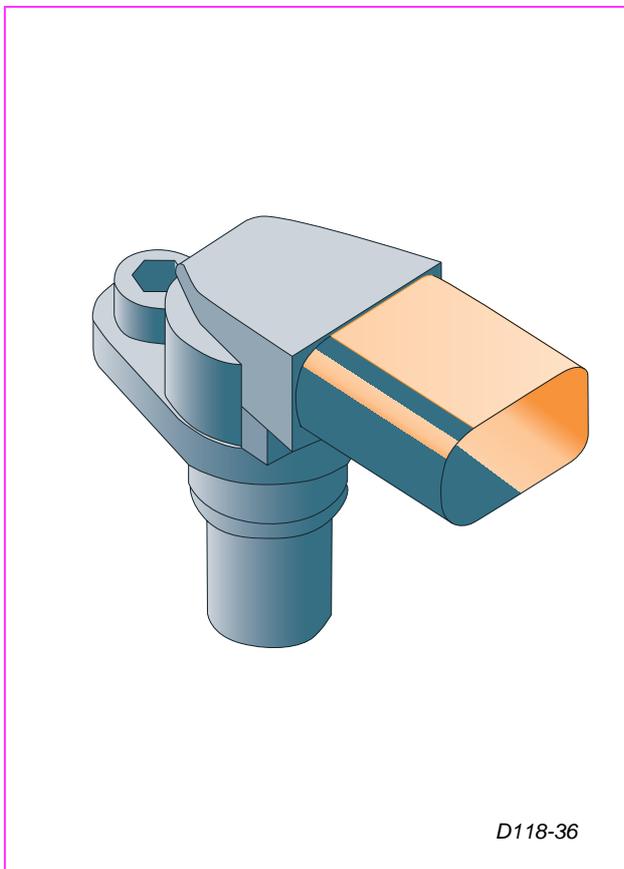
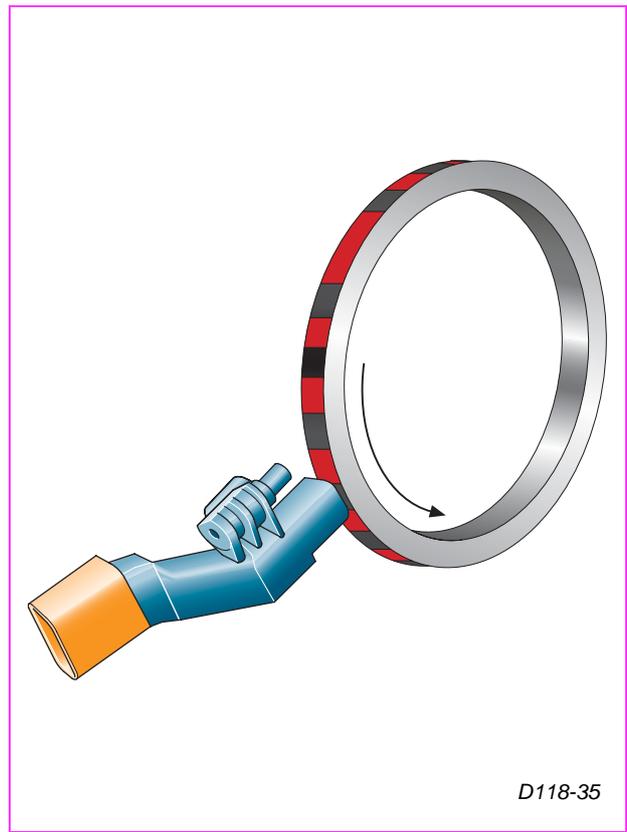
Il s'agit d'un capteur de type inductif qui est vissé au bloc. Il scrute une roue génératrice située dans la bride d'étanchéité du vilebrequin, côté volant d'inertie.

L'unité utilise ce signal pour connaître le régime du moteur. Combiné au signal du capteur Hall G40, il permet de détecter la position du vilebrequin par rapport à l'arbre à cames.

La combinaison de ces deux signaux permet de calculer le moment de l'allumage, le moment de l'injection et le réglage de la distribution variable.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de signal du capteur G28, le moteur s'arrête et ne se remet à fonctionner que lorsque le signal est repris.



CAPTEUR HALL G40

Il est situé dans le couvre-culasse, au-dessus de l'arbre à cames d'admission.

L'arbre à cames d'admission est doté d'un pignon (à 4 dents) qui permet une variation du signal de sortie du capteur Hall.

Le signal carré en résultant informe l'unité de commande du moteur de la position de l'arbre à cames d'admission.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de signal, le moteur continue à fonctionner s'il était en marche, mais le réglage de la distribution variable cesse de fonctionner et l'arbre à cames d'admission reste dans la position de retardement, donnant ainsi lieu à une perte de couple non négligeable.

Cependant, une fois que le moteur s'arrête, le redémarrage est impossible.

CAPTEUR DE HAUTE PRESSION DE CARBURANT G247

Le capteur G247 se trouve sur le côté du support en alliage d'aluminium situé entre le collecteur d'admission et la culasse.

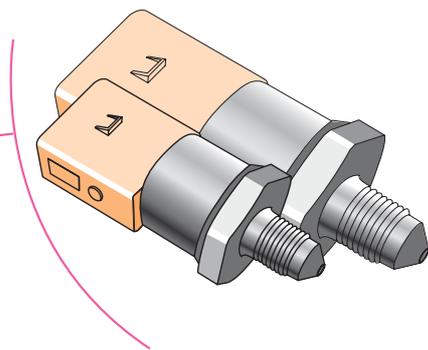
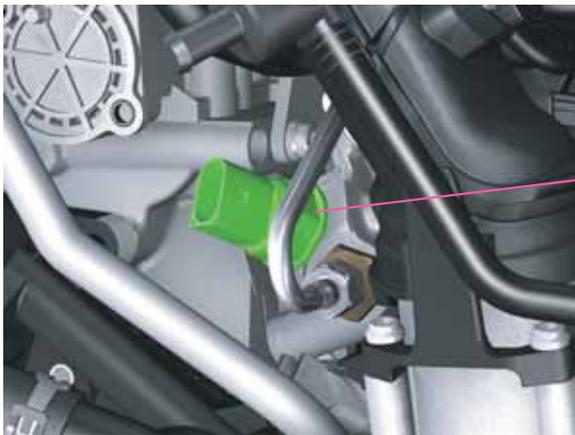
Le capteur mesure la pression du carburant dans le conduit de distribution du circuit de haute pression de carburant et transmet le signal à l'unité de commande du moteur.

En fonction de ce signal et des besoins de charge du moteur, l'unité de commande du moteur régule la pression dans le conduit de

distribution grâce à l'électrovanne régulatrice de la pression de carburant N276.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de ce signal, l'unité de commande alimente l'électrovanne régulatrice de la pression de carburant N276 de façon constante afin de réduire au minimum la pression dans le conduit de distribution. Cela donne lieu à une réduction de l'offre de couple du moteur.



D118-37

CAPTEUR DE CLIQUETIS G61

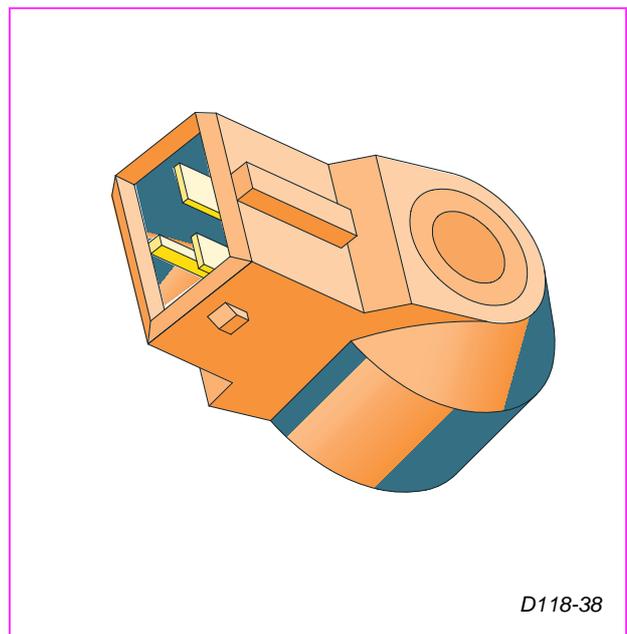
Le moteur 1,4 l TSI n'est doté que d'un seul capteur de cliquetis du type piézoélectrique, vissé au bloc, juste derrière le collecteur d'admission.

Les informations fournies par le capteur permettent à l'unité de commande du moteur de détecter des combustions détonantes.

Cela lui permet de corriger l'angle d'allumage pour chaque cylindre afin d'éviter le cliquetis du moteur.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut du signal, comme fonction de sécurité, l'angle d'allumage est retardé de 15° et le témoin d'excès de pollution K83 s'allume. Cela donne lieu à une augmentation de la consommation de carburant et, par là-même, à une perte de puissance et de couple.



D118-38

CAPTEURS

CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT G62

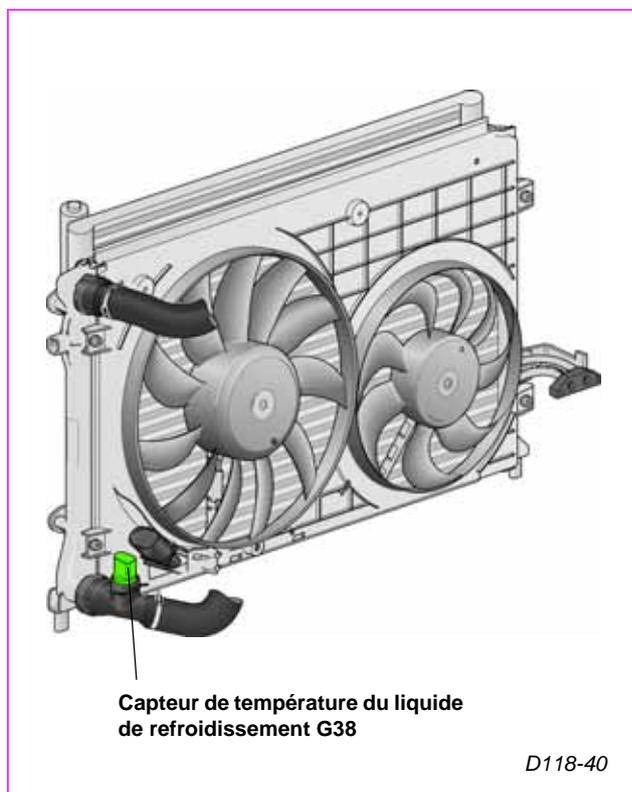
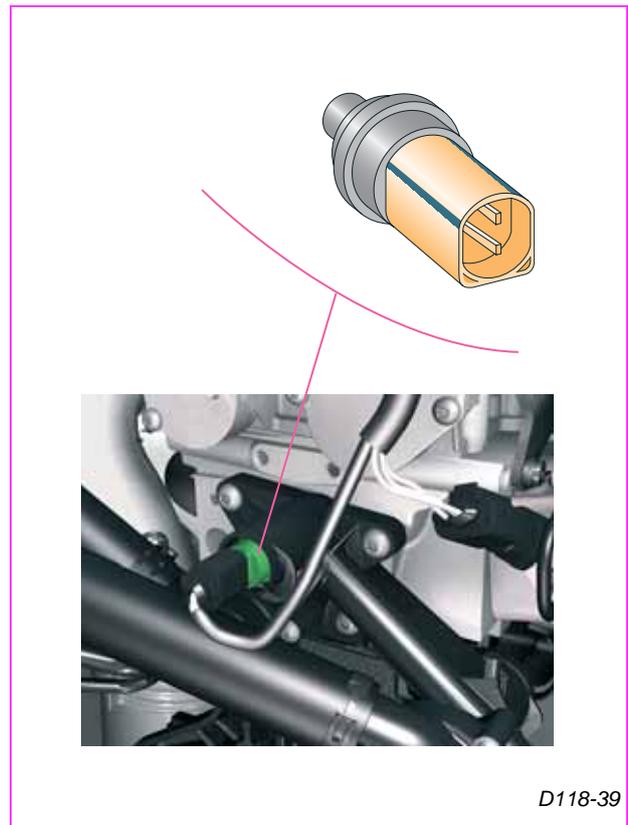
Il est situé sur le côté du bloc, côté volant d'inertie, et est intégré au distributeur de liquide de refroidissement.

Le capteur G62 est une résistance NTC qui mesure la température du liquide de refroidissement du bloc.

La température du liquide de refroidissement est utilisée pour le calcul de la quantité de carburant à injecter au moment de l'allumage.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de signal de ce capteur, l'unité de commande du moteur calcule la température en fonction de la famille de caractéristiques et l'utilise pour des fonctions spécifiques.



CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT G83

Le capteur G83 est une résistance du type NTC. Il est situé dans le conduit de sortie du radiateur et permet de connaître la température de sortie du liquide de refroidissement après avoir été refroidi.

L'unité de commande du moteur peut gérer l'entraînement des ventilateurs en fonction des signaux fournies par les capteur de température du liquide de refroidissement G62 et G83.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de signal du capteur de température du liquide de refroidissement G83, l'unité de commande du moteur gère les ventilateurs de façon moins précise, en ne tenant compte que du signal du capteur G62.

SONDE LAMBDA G39 AVEC CHAUFFAGE Z19

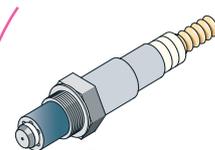
La sonde lambda située à l'entrée du catalyseur G39 est à régulation par sauts dans la mesure où il peut être travaillé avec lambda 1 dans presque tous les rangs opérationnels du moteur. Elle est visée au tuyau d'échappement, à l'entrée du catalyseur, près du collecteur d'échappement.

Cette sonde permet de calculer le contenu résiduel d'oxygène dans les gaz d'échappement avant d'entrer dans le catalyseur, ainsi que, par là-même, le degré d'enrichissement du mélange.

Le chauffage de la sonde lambda Z19 est une résistance PTC qui est alimentée par l'unité de commande du moteur de façon à ce que la sonde atteigne rapidement sa température de service.

FONCTION DE SUBSTITUTION

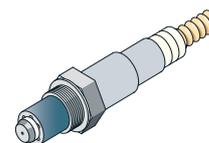
À défaut du signal, la régulation lambda cesse, ce qui bloque l'autoadaptation lambda et donne lieu à un réglage moins efficace de la quantité à injecter. De plus, le système du réservoir à charbon actif passe au mode de secours.



**Sonde Lambda G39
avec chauffage Z19**

Catalyseur

**Sonde Lambda G130 avec
chauffage Z29**



D118-41

SONDE LAMBDA G130 AVEC CHAUFFAGE Z29

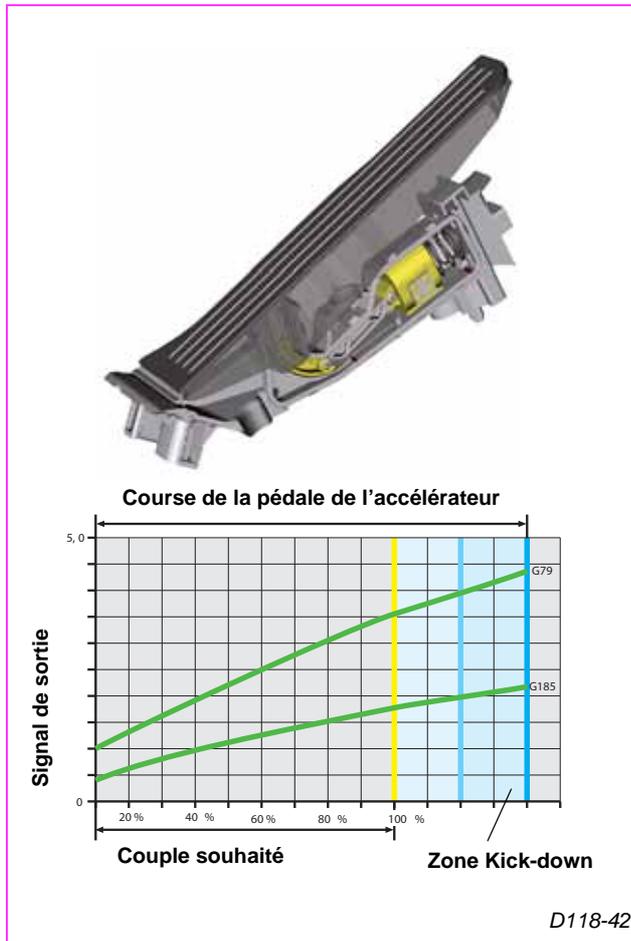
La sonde lambda située à la sortie du catalyseur G130 est aussi à régulation par sauts et est utilisée pour vérifier que le catalyseur fonctionne correctement.

Le chauffage de la sonde lambda Z29 se charge de faire en sorte que la sonde atteigne rapidement sa température de service.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut du signal, le catalyseur cesse d'être surveillé, ce qui implique l'allumage du voyant EOBD du tableau de bord.

CAPTEURS



CAPTEUR DE POSITION DE L'ACCÉLÉRATEUR ÉLECTRONIQUE G79 - G185

Ils sont intégrés au module de la pédale de l'accélérateur, qui se compose de la pédale elle-même, d'un ensemble d'éléments de transmission du mouvement et des capteurs de position de la pédale.

Ces deux capteurs fonctionnent de façon indépendante, ce qui permet à l'unité de commande du moteur de vérifier qu'ils fonctionnent correctement.

L'unité de commande du moteur utilise les informations des capteurs pour établir la demande de charge du conducteur, de même que pour connaître la position du ralenti et le point de butée *kick-down*.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'un des deux capteurs, l'unité de commande limite le régime maximum du moteur à 3 300 tr/min.

En cas de défaut des deux capteurs, le régime du moteur stagne à 1 200 tr/min.

Dans les deux cas, le témoin EPC s'allume dans le tableau de bord.

CAPTEUR DE NIVEAU ET DE TEMPÉRATURE DE L'HUILE G266

Il est situé dans la partie inférieure du carter d'huile.

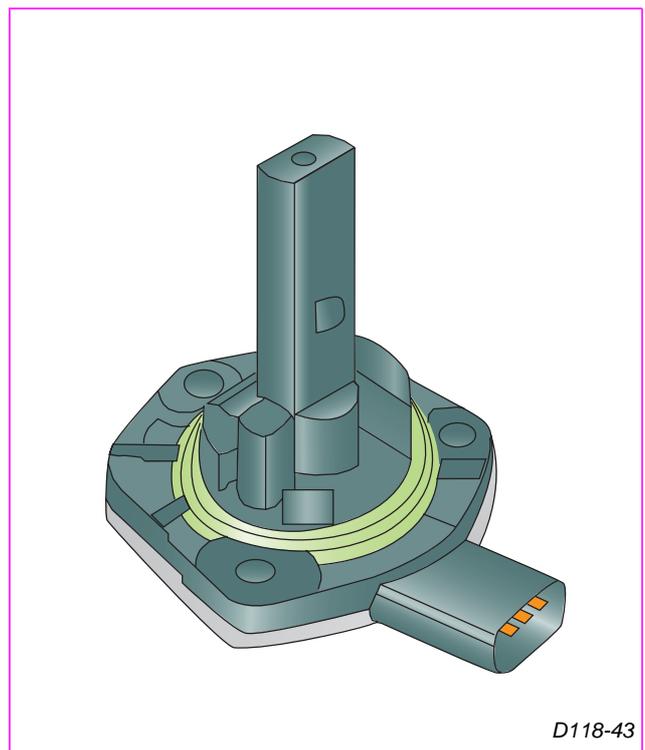
Il se compose d'un capteur de niveau du type résistif et d'une résistance NTC pour établir la température.

Ces deux informations sont traitées par une électronique interne du capteur et informent l'unité de commande du moteur à travers un signal pulsatoire.

Ces informations sont utilisées pour réduire le couple moteur comme système de protection du moteur dans certaines conditions de niveau et de température de l'huile.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut, cette fonction est désactivée et le voyant de l'EPC s'allume.



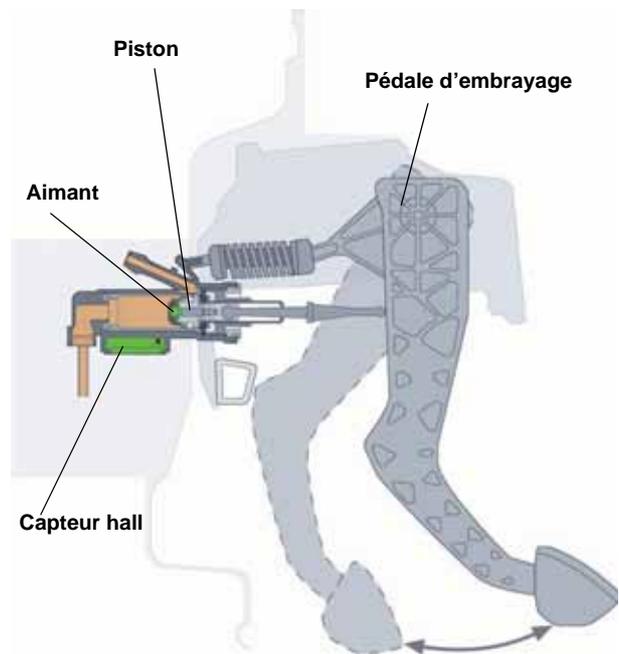
CAPTEUR DE POSITION DE L'EMBRAYAGE G476

Il est situé dans le cylindre d'embrayage et se compose d'un capteur hall situé sur le cylindre et d'un aimant situé à l'extrémité du piston.

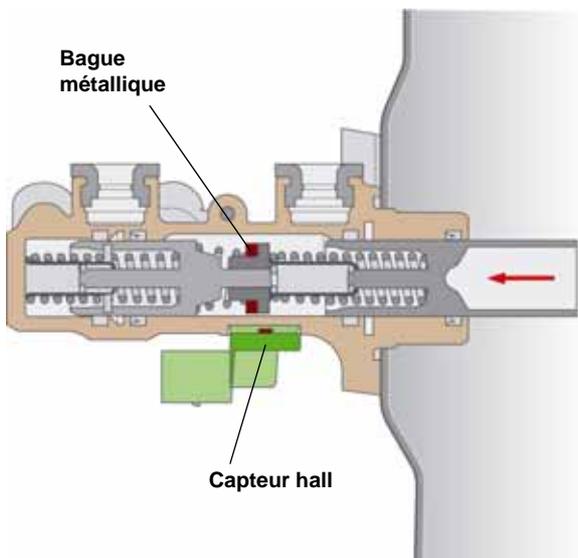
L'unité de commande utilise cette information pour désactiver le limiteur de vitesse à l'actionnement de la pédale et afin de réduire le couple moteur en vue d'améliorer le confort dans le cadre du changement de vitesse.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de signal, l'unité de commande du moteur n'opère aucune réduction du couple moteur et le limiteur de vitesse est désactivé, de façon permanente.



D118-44



D118-45

COMMUTATEUR DE FREIN F/F63

Il est situé dans le corps de la pompe de frein et se compose de deux capteurs hall et d'une bague métallique solidaire au piston de la pompe. En appuyant sur le frein, le piston se déplace et la bague métallique modifie le champ magnétique des capteurs hall.

L'information d'actionnement du frein est requise pour la désactivation du limiteur de vitesse et pour la limitation du débit de carburant injecté lorsque le signal de freinage et celui d'actionnement de l'accélérateur coïncident.

FONCTION DE SUBSTITUTION

À défaut de signal, l'unité de commande du moteur annule le limiteur de vitesse et les feux de stop du véhicule restent fixement allumés.

ACTIONNEURS

RELAIS D'ALIMENTATION POUR MOTRONIC J271

Le relais J271 est situé dans le boîtier électrique dans le compartiment moteur.

Ce relais permet d'alimenter l'unité de commande pendant un certain temps après l'arrêt du moteur.

Cela est nécessaire pour que l'unité de commande du moteur puisse continuer à exécuter certaines fonctions de stockage des données et de gestion, tel que celle de la pompe de post-fonctionnement du liquide de refroidissement.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut du relais, le moteur ne démarre pas ou s'arrête s'il est en marche.

Relais J271



D118-46

Relais J496



D118-47

RELAIS POUR LA POMPE ÉLECTRIQUE SUPPLÉMENTAIRE J496

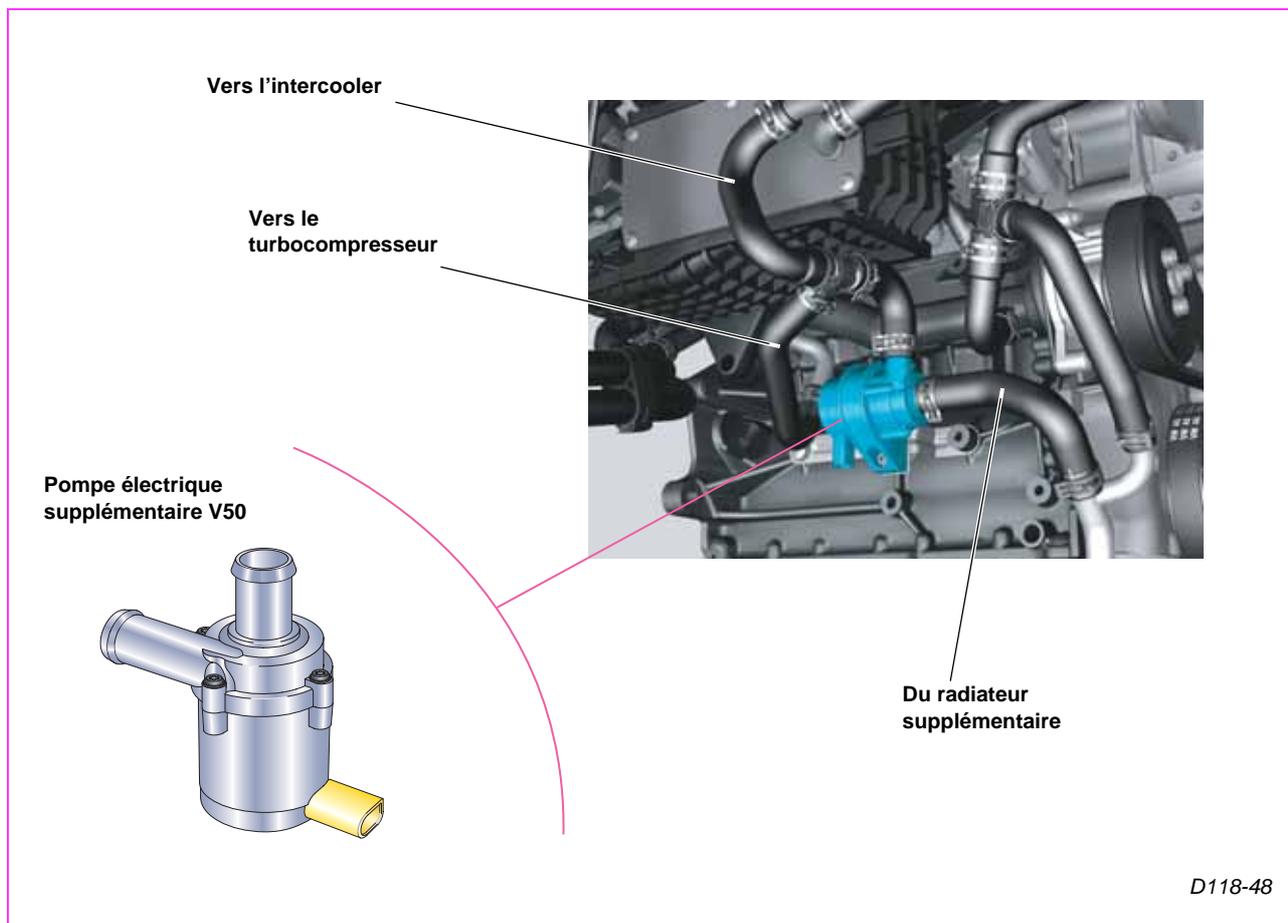
Le relais J496 est situé dans le porte-relais, dans la partie inférieure gauche du panneau porte-instruments.

La pompe électrique supplémentaire du liquide de refroidissement V50 est alimentée par ce relais.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut, l'activation de la pompe est impossible.

Cela donne lieu à l'impossibilité de forcer la circulation du liquide de refroidissement à travers l'intercooler ou d'activer le post-fonctionnement après l'arrêt du moteur.



POMPE ÉLECTRIQUE SUPPLÉMENTAIRE V50

La pompe électrique est chargée de forcer la circulation du liquide de refroidissement du circuit secondaire, pour refroidir le turbocompresseur et l'intercooler.

Elle est aussi activée après l'arrêt du moteur. L'unité de commande du moteur l'actionne pendant 15 minutes, au plus, à partir du moment où l'allumage est éteint. La période d'activation de la pompe dépendra du signal du capteur de température du liquide de refroidissement G62.

FONCTION DE SUBSTITUTION

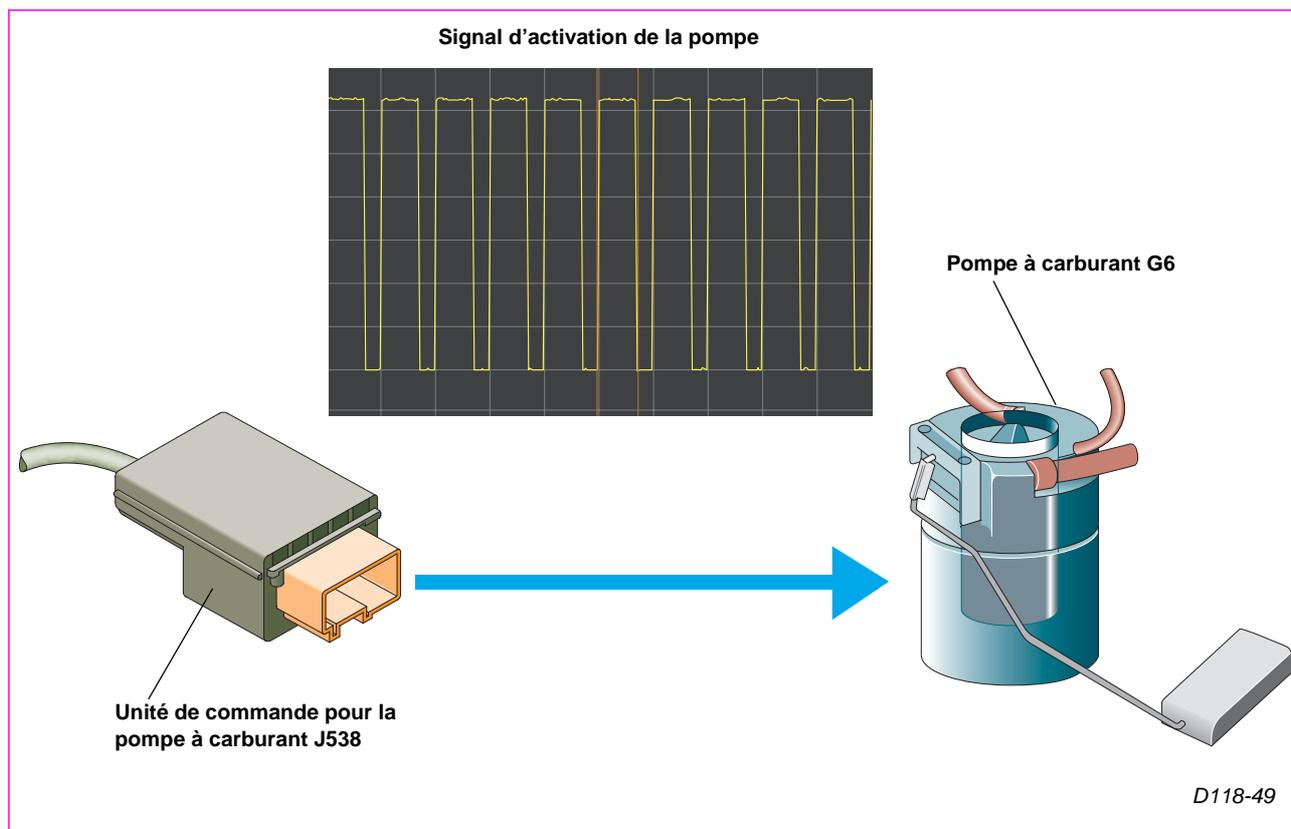
La pompe électrique V50 ne dispose pas de son propre diagnostic parce qu'elle est excitée par un relais. Par conséquent, en cas de défaut, aucune donnée n'est enregistrée dans la

mémoire des défauts de l'unité de commande du moteur.

Pour vérifier que la pompe fonctionne correctement, l'unité de commande du moteur compare les signaux des capteurs de température G299 et G42. Si la différence des températures relevées par ces deux capteurs est inférieure à 2° C, un défaut sera enregistré dans la mémoire de l'unité de commande du moteur, ce qui excitera le voyant de l'EPC après trois cycles au cours desquels le moteur présentera cette même situation.

En cas de défaut de la pompe, le cycle de post-circulation du liquide de refroidissement ne peut plus se faire, cela pouvant donner lieu à des surchauffes.

ACTIONNEURS



UNITÉ DE COMMANDE DE LA POMPE À CARBURANT J538

L'unité de commande se trouve sous la banquette arrière, à côté de la pompe à carburant.

Cette unité de commande est gérée par l'unité de commande du moteur grâce à un signal.

En fonction du signal reçu, l'unité de commande pour la pompe à carburant excite l'électropompe par le biais d'un signal de fréquence fixe et de modulation à largeur d'impulsion (PWM ou MLI). La largeur de l'impulsion du signal détermine la pression qui existe dans le circuit de basse pression de carburant à tout instant (entre 0,5 et 5 bars). Au cours des phases de démarrage à chaud et de démarrage à froid, la pression augmente à 6,5 bars.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'unité de commande pour la pompe à carburant, le moteur cesse de fonctionner.

POMPE À CARBURANT G6

Elle est intégrée à l'unité d'alimentation en carburant située dans le réservoir, sous la banquette arrière.

Elle est contrôlée par l'unité de commande de la pompe J538 et elle est chargée d'envoyer du carburant à la pompe de haute pression à travers le circuit de basse pression.

L'excitation se fait par un signal PWM provenant de l'unité de commande de la pompe à carburant. De cette façon, la pompe envoie toujours juste la quantité de carburant dont le moteur a besoin à chaque instant.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'électropompe de carburant, le moteur ne peut pas fonctionner.

ÉLECTROVANNES D'INJECTION

N30 – N33

Les quatre électrovannes d'injection logent dans la partie inférieure du collecteur d'admission, en alliage d'aluminium, située entre le collecteur d'admission et la culasse.

Un conduit de distribution de haute pression de carburant a été forgé à l'intérieur du support. Il sert à canaliser ledit carburant vers les injecteurs, directement, et met à la disposition de ces derniers un volume de carburant suffisant pour éviter les pulsations de la pression à l'injection.

Les injecteurs sont dotés de 6 orifices de sortie à travers lesquels se divise la quantité de carburant à injecter, soit six jets coniques de carburant. Cette configuration, outre la pression d'injection maximale de 140 bars, assure une bonne pulvérisation du carburant et améliore le mélange.

Ces mesures permettent une réduction des émissions d'hydrocarbures, une diminution de la production de suie et une réduction de la tendance au cliquetis du moteur.

Le mode d'activation des électrovannes d'injection est resté le même. Ces dernières sont excitées par une tension d'environ 65 volts pour élever l'aiguille et d'une tension d'environ 15 volts pour la maintenir en élévation.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut d'une des électrovannes d'injection, l'unité de commande du moteur détecte le problème par la détection de défauts d'allumage ; elle interrompt alors l'excitation de celle-ci. En cas de défaut de plus de deux électrovannes, le moteur cesse de fonctionner.



D118-50

ACTIONNEURS

ÉLECTROVANNE POUR LE RÉSERVOIR À CHARBON ACTIF N80

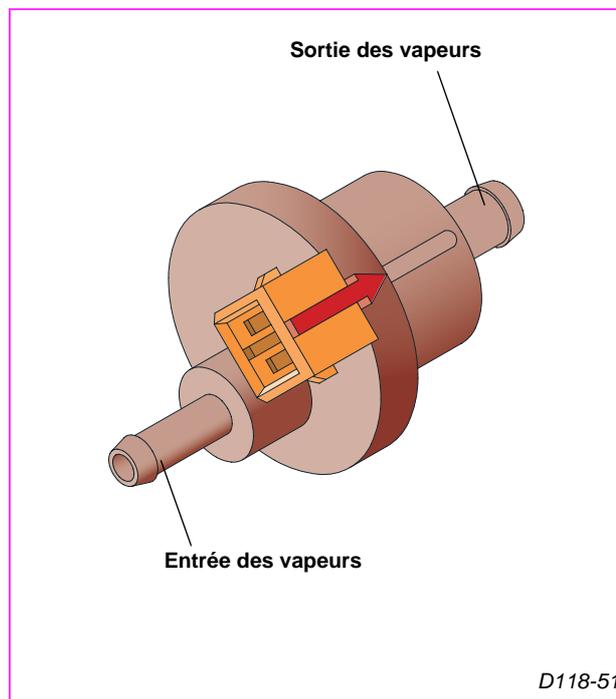
Cette électrovanne est fixée au collecteur d'admission, près du papillon des gaz.

L'électrovanne est excitée par un signal pulsatoire et est chargée de désaérer le réservoir à charbon actif.

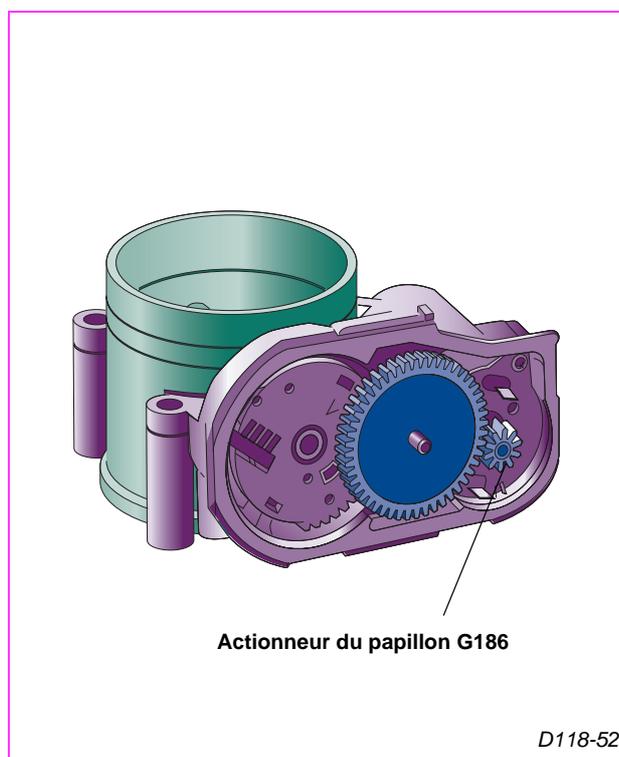
Les vapeurs de carburant sont envoyées vers le côté de l'aspiration du turbocompresseur ou vers le côté du conduit d'aspiration, juste derrière le papillon des gaz, en fonction de la dépression qui existe dans le collecteur d'admission.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas d'interruption du signal, l'électrovanne reste fermée. Dans ce cas, le réservoir de carburant cesse d'être désaéré et des odeurs de carburant peuvent se faire sentir à l'intérieur de l'habitacle.



D118-51



ACTIONNEUR DU PAPILLON G186

Il s'agit d'un moteur électrique qui est excité par l'unité de commande du moteur. Il est chargé de réguler le degré d'ouverture du papillon sans étage, de la position de ralenti à la position de pleine charge.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'actionneur du papillon, le moteur répond aux demandes de la pédale de l'accélérateur et stagne à un régime fixe de 1 500 tr/min en raison du fait que lorsque le papillon est au repos, il ne se ferme pas complètement. En effet, il maintient toujours, mécaniquement, une ouverture de 7 degrés.

Dans le tableau de bords, le voyant EPC s'allume.

TRANSFORMATEURS D'ALLUMAGE N70, N127, N291, N292

Les transformateurs d'allumage, situés sur les bougies, sont dotés d'un étage final de puissance.

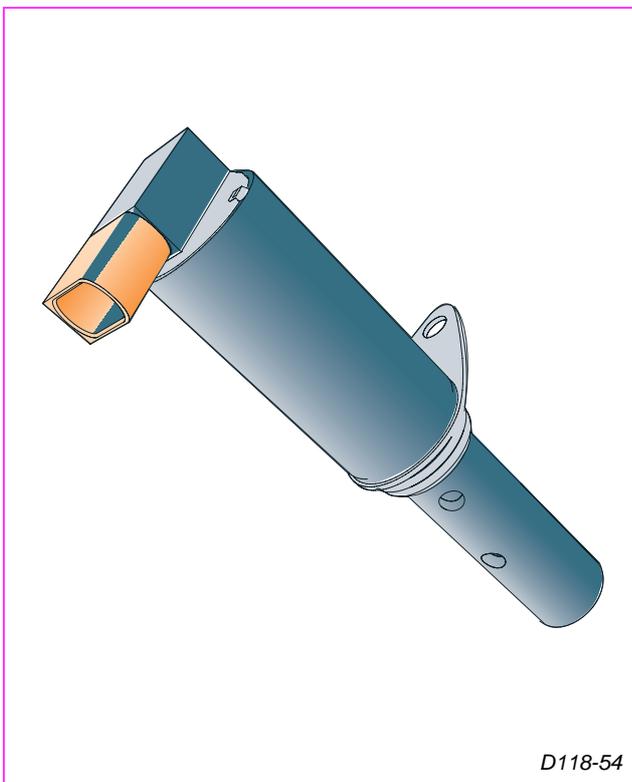
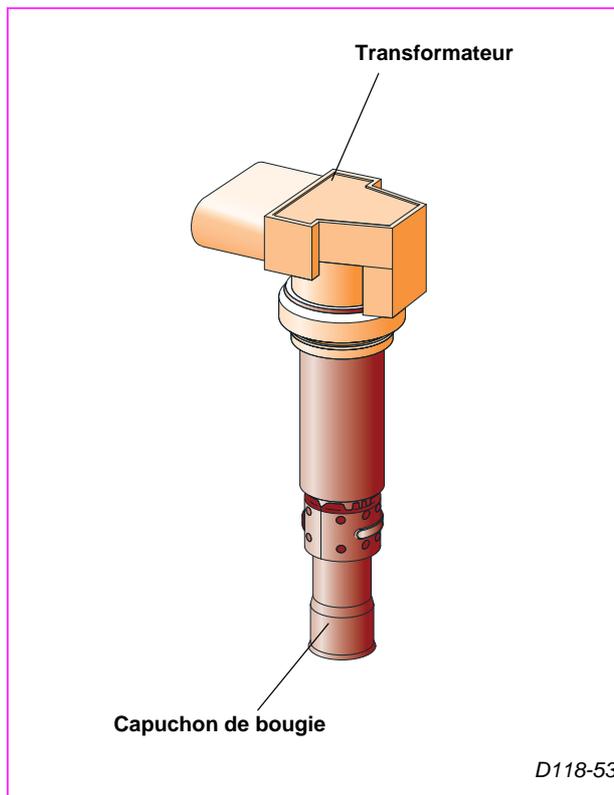
L'étage final de puissance reçoit du positif de la borne « 15 » et du négatif de travail.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'un des transformateurs, le cylindre correspondant est incapable de réaliser la combustion.

L'unité de commande du moteur détecte cette situation et désactive l'injection du cylindre concerné ; de même elle fait s'allumer le voyant de l'EOBD.

En cas de défaut de deux ou de plus de deux bobines, le moteur ne démarre plus.



ÉLECTROVANNE POUR LE RÉGLAGE DE LA DISTRIBUTION VARIABLE N205

L'électrovanne se trouve dans le couvercle et est intégrée au circuit d'huile du moteur.

L'unité de commande du moteur se charge de l'exciter par un signal de fréquence fixe et de modulation à largeur d'impulsion (signal PWM ou MLI), en fonction du régime du moteur et de la masse d'air aspiré.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'électrovanne, le réglage de l'arbre à cames d'admission devient impossible. Ce dernier reste alors bloqué dans la position de retardement, donnant lieu à une perte de couple moteur.

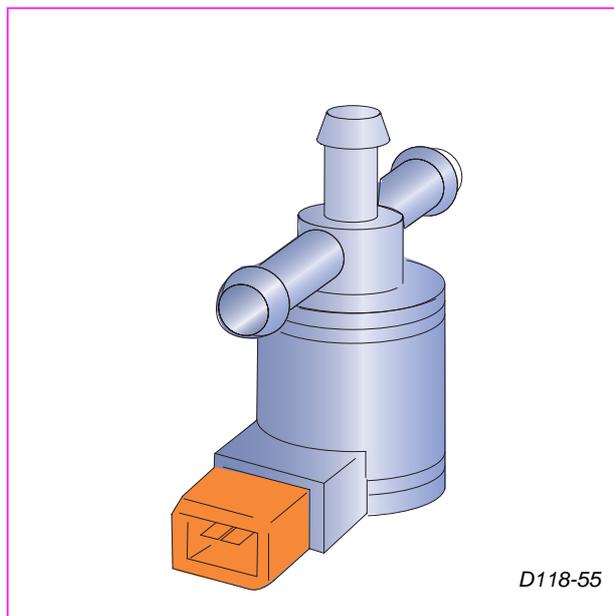
ACTIONNEURS

ÉLECTROVANNE POUR LA LIMITATION DE LA PRESSION DE SURALIMENTATION N75

L'électrovanne est située dans l'aube du moteur et est chargée de régler la valeur de suralimentation créée par le turbocompresseur.

L'unité de commande du moteur excite l'électrovanne par le biais d'un signal de fréquence fixe et de modulation à largeur d'impulsion. Cela permet de contrôler la pression qui existe dans la capsule manométrique et, par là-même, le degré d'ouverture de la soupape de décharge.

La soupape de décharge permet de dévier une partie des gaz d'échappement vers le pré-catalyseur, évitant ainsi la turbine et réduisant le régime de cette dernière.



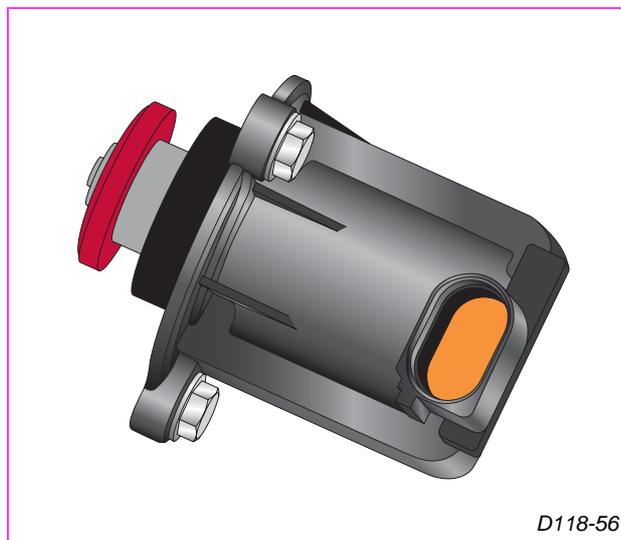
FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'électrovanne, la capsule manométrique reste connectée à la pression qui existe à la sortie du turbocompresseur. La sou-

pape de décharge ouvrira ainsi le passage avec une pression de suralimentation moins élevée, ce qui donnera lieu à une perte de puissance du moteur, appréciable par le conducteur.

ÉLECTROVANNE DE RECIRCULATION DE L'AIR POUR LE TURBOCOMPRESSEUR N249

L'électrovanne est vissée au carter du turbocompresseur et est chargée de relier l'entrée et



la sortie d'air suralimenté pour éviter la « chute » du turbo en phase de décélération.

L'unité de commande du moteur excite l'électrovanne. L'air expulsé retourne alors du côté de l'aspiration, permettant ainsi que le régime de la turbine soit maintenu afin de permettre une bonne réponse du véhicule au moment de l'accélération.

FONCTION DE SUBSTITUTION

Si l'électrovanne cesse d'être excitée, le conducteur peut apprécier un défaut de réponse du moteur à l'accélération après une période de décélération. Si le défaut consiste en une perte d'étanchéité de la soupape, la pression de suralimentation est réduite et la puissance du moteur diminue.

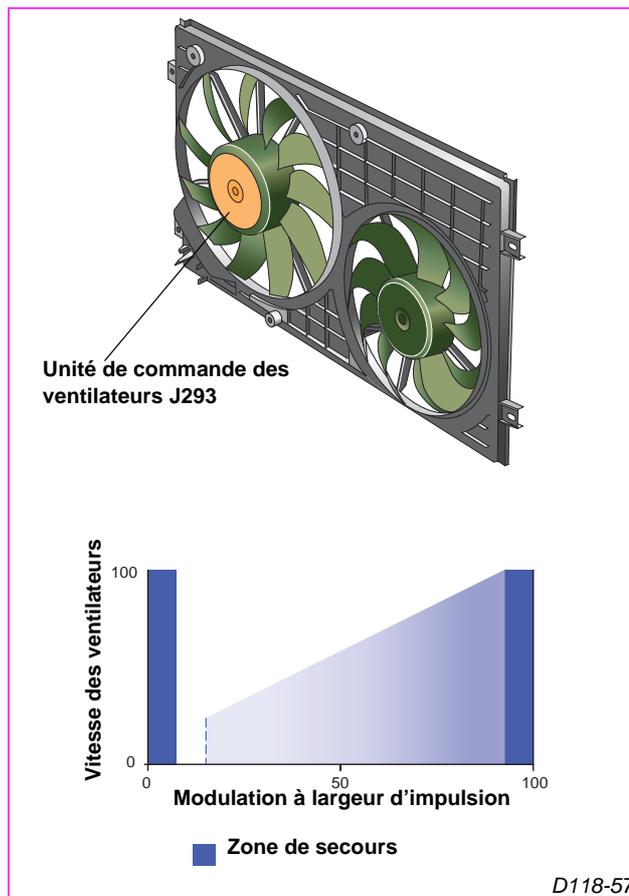
UNITÉ DE COMMANDE DES VENTILATEURS J293

L'unité de commande des ventilateurs est située dans le moteur principal V7. Elle reçoit un signal de fréquence fixe et de modulation à largeur d'impulsion de l'unité de commande du moteur. Lorsque la largeur d'impulsion de positif du signal augmente, la vitesse de rotation des ventilateurs du liquide de refroidissement augmente de façon progressive et sans échelon.

FONCTION DE SUBSTITUTION

L'unité de commande des ventilateurs dispose de deux zones de fonctionnement de secours. Si la largeur d'impulsion du signal reçu est inférieure à 8 % ou supérieure à 95 %, elle active la vitesse maximale des ventilateurs de façon permanente.

Cela permet de garantir le refroidissement du moteur, quel que soit le défaut.



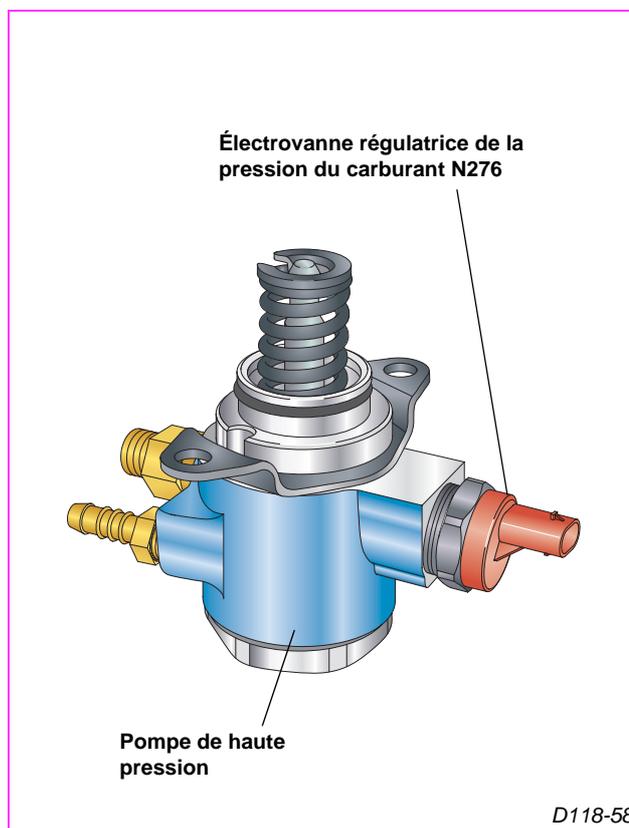
ÉLECTROVANNE RÉGULATRICE DE LA PRESSION DU CARBURANT N276

Elle est située dans la pompe de haute pression de carburant.

L'unité de commande alimente cette électrovanne d'un signal de fréquence et de modulation à largeur d'impulsion pour contrôler la pression du carburant que la pompe de haute pression envoie au tuyau de distribution.

FONCTION DE SUBSTITUTION

En cas de défaut de l'électrovanne, la pression du carburant augmente au maximum et reste limitée à 140 bars par le limiteur de pression dont dispose la pompe de haute pression. Afin d'éviter que le moteur ne soit endommagé par la surpression du carburant, l'unité de commande limite le régime à 3 000 tr/min.



ACTIONNEURS

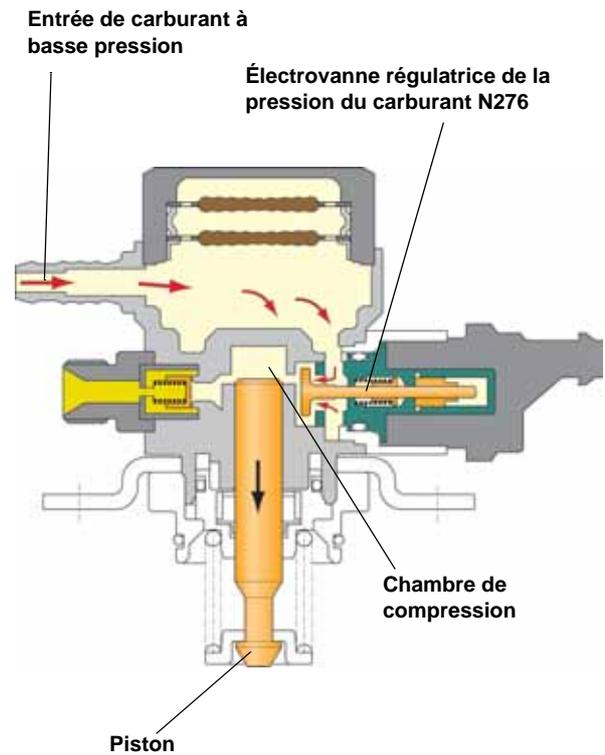
ACTIONNEMENT DE LA POMPE

La pompe de haute pression reçoit le carburant provenant du circuit de basse pression à environ 5 bars.

Le piston, qui est mu par la came quadruple de l'arbre à cames, débute sa course descendante, en phase d'admission.

La pression d'entrée elle-même du carburant et la dépression qui se crée dans la chambre de combustion en raison du mouvement du piston entraînent l'ouverture mécanique de l'électrovanne régulatrice de pression, ce qui permet l'entrée du carburant dans la chambre de compression.

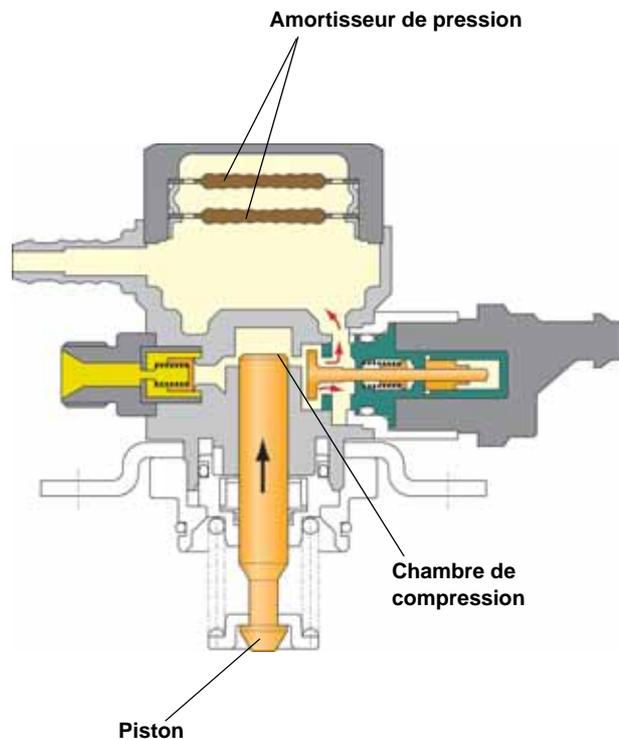
Lorsque le piston a parcouru plus d'un tiers de sa course descendante, l'unité de commande du moteur excite l'électrovanne de régulation pour que cette dernière reste ouverte.



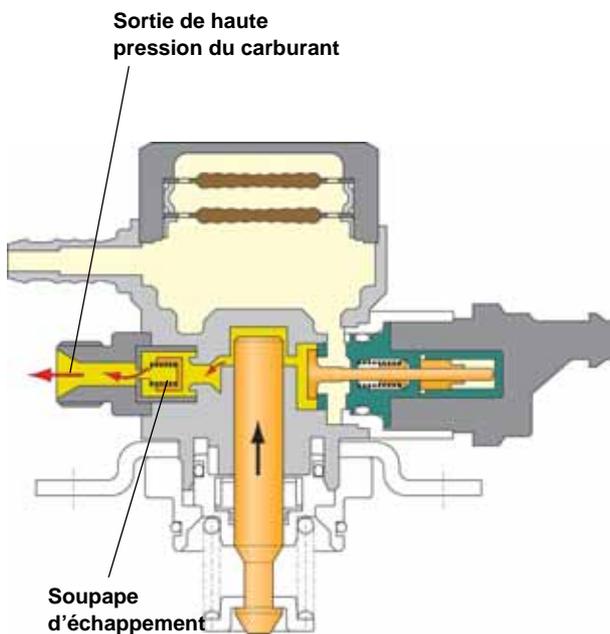
D118-59

Lorsque le piston entame sa course ascendante, l'unité de commande du moteur continue à exciter l'électrovanne de régulation. Cela permet qu'une partie du carburant soit expulsé en direction de la chambre dans laquelle se trouve l'accumulateur de pression.

La quantité de carburant expulsé vers la chambre d'amortissement dépend directement de la pression de sortie créée par la pompe.



D118-60

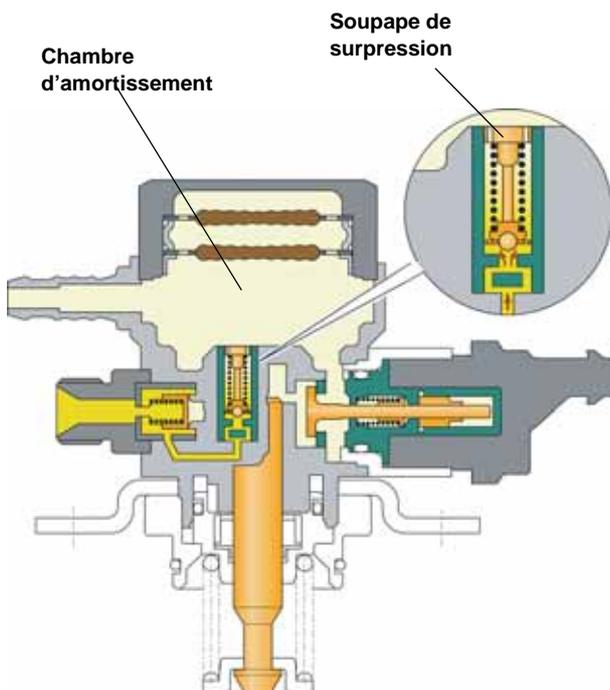


D118-61

L'unité de commande du moteur détermine le moment où l'électrovanne de régulation doit se fermer, en fonction du signal de charge du moteur.

Pour ce faire, elle cesse d'exciter l'électrovanne, qui se ferme par l'action du ressort et de la pression du carburant de la chambre de compression.

Lorsque la pression qui existe dans la chambre de compression est supérieure à la pression qui existe dans le tuyau de distribution, la soupape d'échappement s'ouvre et le carburant à haute pression est envoyé au tuyau de distribution.



D118-62

La pompe à carburant incorpore une soupape de surpression tarée à 140 bars.

Lorsque la pression qui existe dans le circuit de haute pression dépasse 140 bars, la pression du carburant elle-même comprime le ressort de la soupape et relie le circuit de haute pression à la chambre d'amortissement, à basse pression.

Cela permet de garantir que la pression à la sortie de la pompe ne dépasse jamais 140 bars.

INJECTION DE CARBURANT

Pour déterminer la quantité de carburant à injecter dans chaque cas, l'unité de commande du moteur modifie le temps d'ouverture des injecteurs et la pression du carburant du tuyau de distribution grâce à l'électrovanne de régulation de la pression du carburant.

Le calcul de la quantité de carburant à injecter se fait en fonction de la masse réelle d'air aspiré. La quantité réelle d'air aspiré est obtenue à partir des deux signaux de base suivants : le régime du moteur et la pression dans le collecteur d'admission.

Il existe d'autres informations qui interviennent, bien que dans une moindre mesure, dans la détermination de la masse d'air aspiré. C'est le cas, par exemple, de la pression atmosphérique, de la température de l'air d'admission, de la température du liquide de refroidissement et de la position de la distribution variable.

L'unité de commande opère une dernière correction du débit à injecter en fonction de l'information qu'elle obtient de la sonde lambda qui précède le catalyseur.

Après avoir déterminé la quantité de carburant requise dans chaque cas, il est procédé à l'injection du carburant de façon séquentielle, c'est-à-dire que le carburant requis par chaque cylindre est injecté en phase d'admission.

En phase d'accélération, à pleine charge et en phase de chauffage du catalyseur, il existe un enrichissement du mélange.

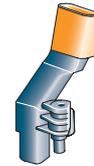
Cependant, si le régime du moteur dépasse 1 800 tr/min et si la pédale de l'accélérateur n'est pas actionnée, l'unité de commande estime que le moteur est en phase de retenue et active la déconnexion de marche par inertie, c'est-à-dire qu'elle cesse d'injecter du carburant, réduisant ainsi la consommation de carburant et les émissions de gaz polluants.

La limitation du régime maximum du moteur se fait par la désactivation indépendante de l'injection à chacun des cylindres.

Capteur de pression G71 et capteur de température G42



Capteur de régime du moteur G28



Capteur Hall G40



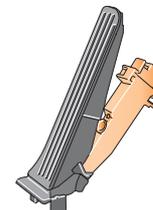
Sonde lambda G39



Capteur de position du papillon des gaz G187 - G188

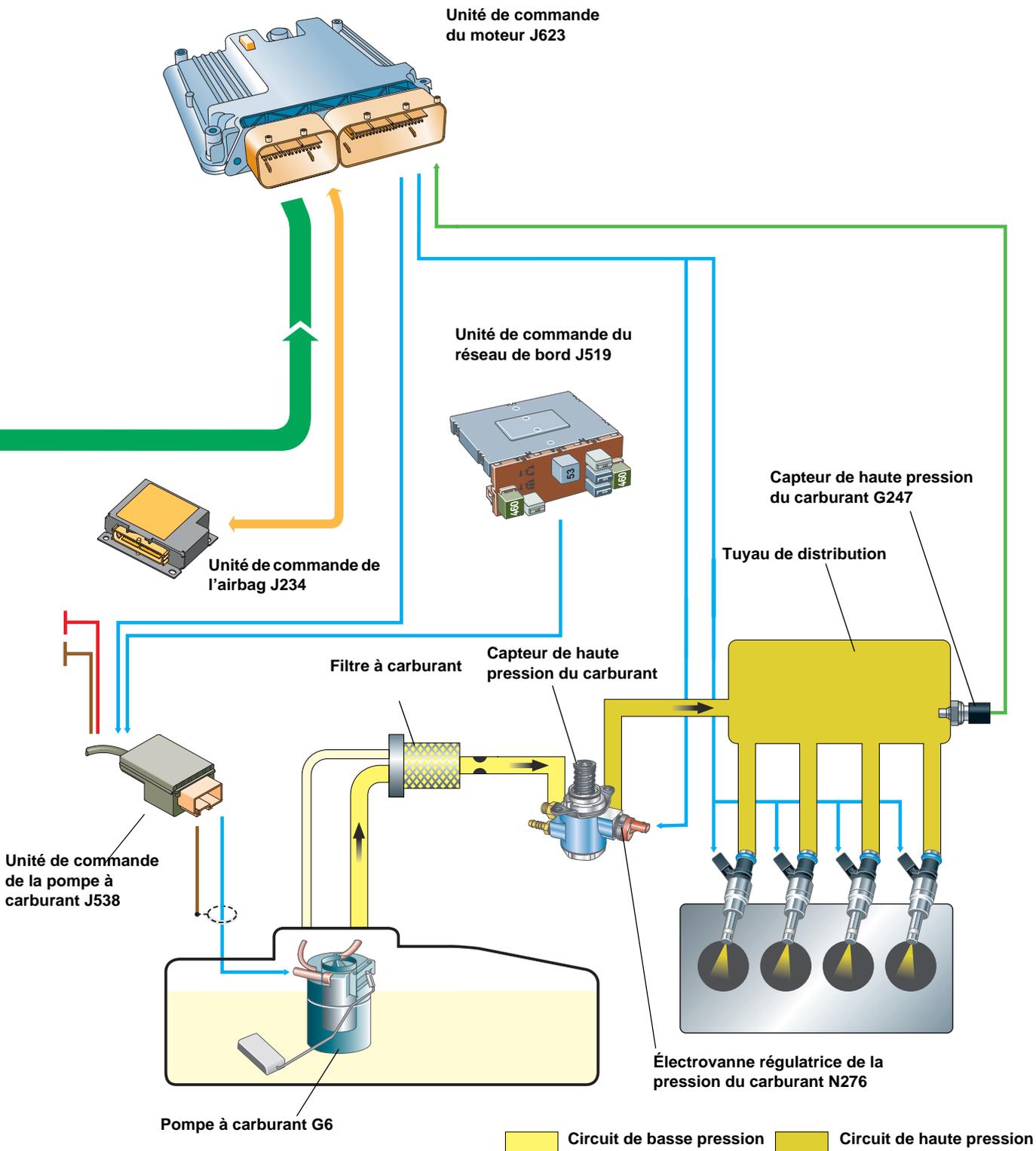


Capteur de position de l'accélérateur électronique G79 - G185



Capteur de température du liquide de refroidissement G62





D118-63

ALLUMAGE

Capteur de pression G71 et capteur de température G42

Capteur de régime du moteur G28

Capteur Hall G40

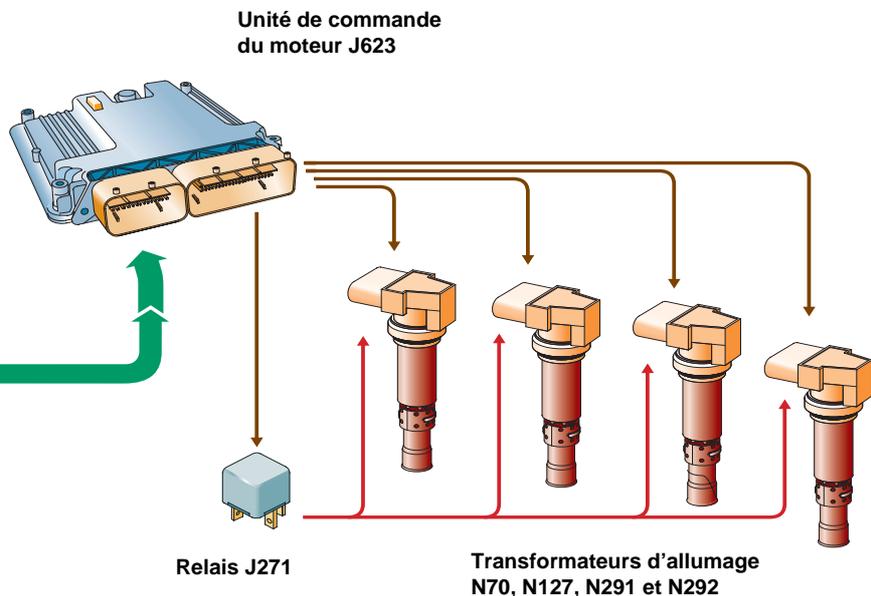
Sonde lambda G39, G130

Capteur de position du papillon des gaz G187 - G188

Capteur de température du liquide de refroidissement G62

Capteur de cliquetis G61

Capteur de position de l'accélérateur électronique G79 - G185



D118-64

L'allumage se fait de façon indépendante, à chacun des cylindres.

L'unité de commande calcule le moment auquel doit avoir lieu l'allumage à partir de deux signaux de base : le régime du moteur et sa charge.

Comme signaux de correction, l'unité de commande utilise l'information de la température du liquide de refroidissement, celle de la température de l'air d'admission et celle de la valeur lambda.

Après la détermination du moment exact auquel l'étincelle doit avoir lieu, cette valeur peut être modifiée dans les cas suivants :

- réglage des cliquetis ;

- et chauffage rapide du catalyseur.

Le réglage du cliquetis permet de retarder le moment de l'allumage à chaque cylindre, de façon sélective. Pour se faire, il est fait usage de l'information du capteur de cliquetis qui, avec le signal du capteur du régime du moteur et celui du capteur hall G40, permet de déterminer le cylindre qui produit le cliquetis.

Pendant la phase de chauffage du catalyseur, l'unité de commande du moteur appauvrit non seulement le mélange, mais retarde aussi le moment de l'allumage de sorte que la température des gaz d'échappement augmente et ainsi faciliter le chauffage du catalyseur.

STABILISATION DU RALENTI

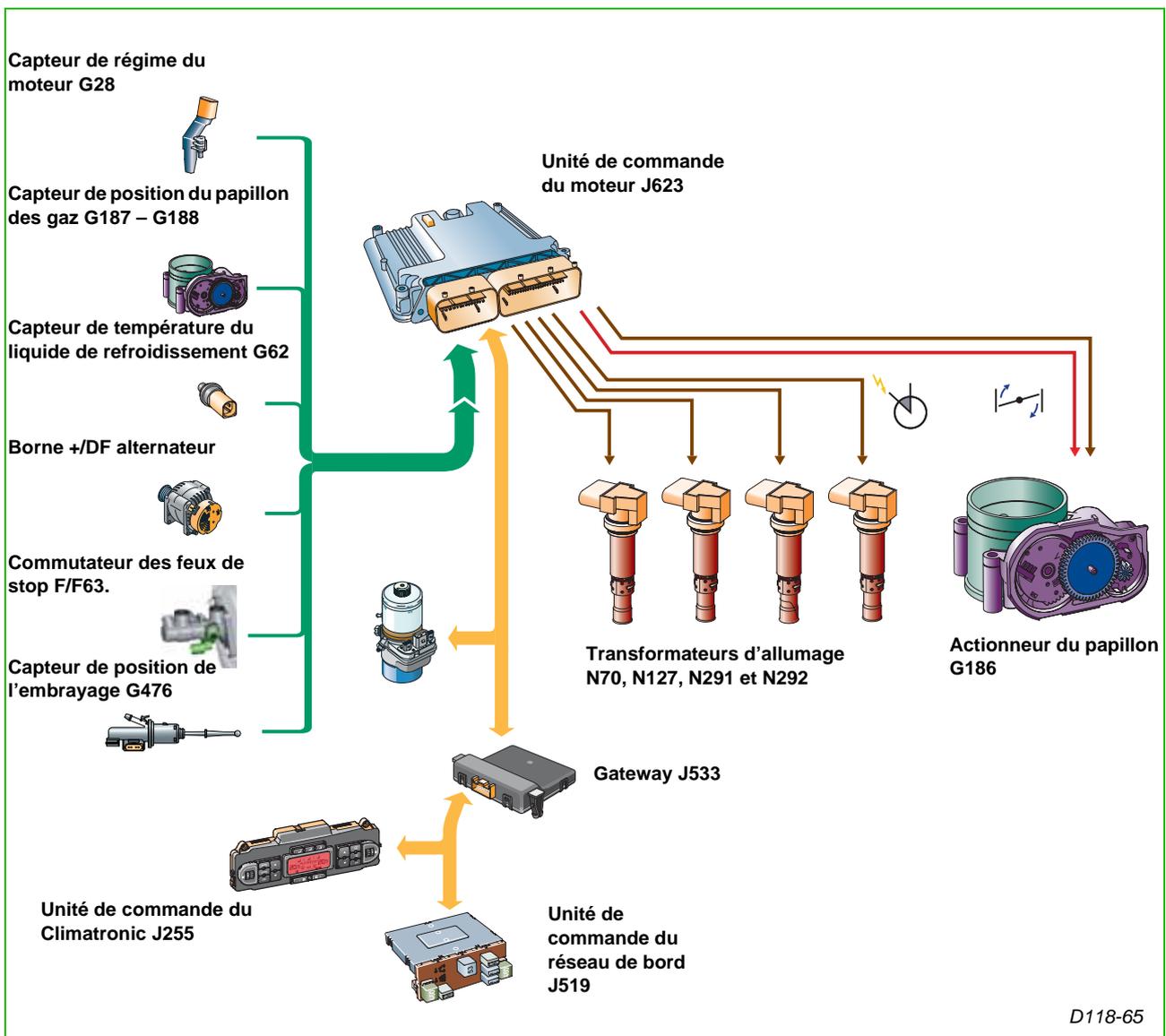
L'unité de commande du moteur contrôle l'ouverture du papillon pour établir un régime de ralenti stable en toutes conditions de travail du moteur.

La **réglage du régime de ralenti** se fait uniquement lorsque l'unité de commande du moteur détecte que le capteur de position de l'accélérateur électronique G79-G185 reconnaît la position de ralenti.

Pour un réglage rapide du ralenti, l'unité de commande gère non seulement l'ouverture du papillon, mais elle modifie aussi légèrement l'avance de l'allumage pour compenser les peti-

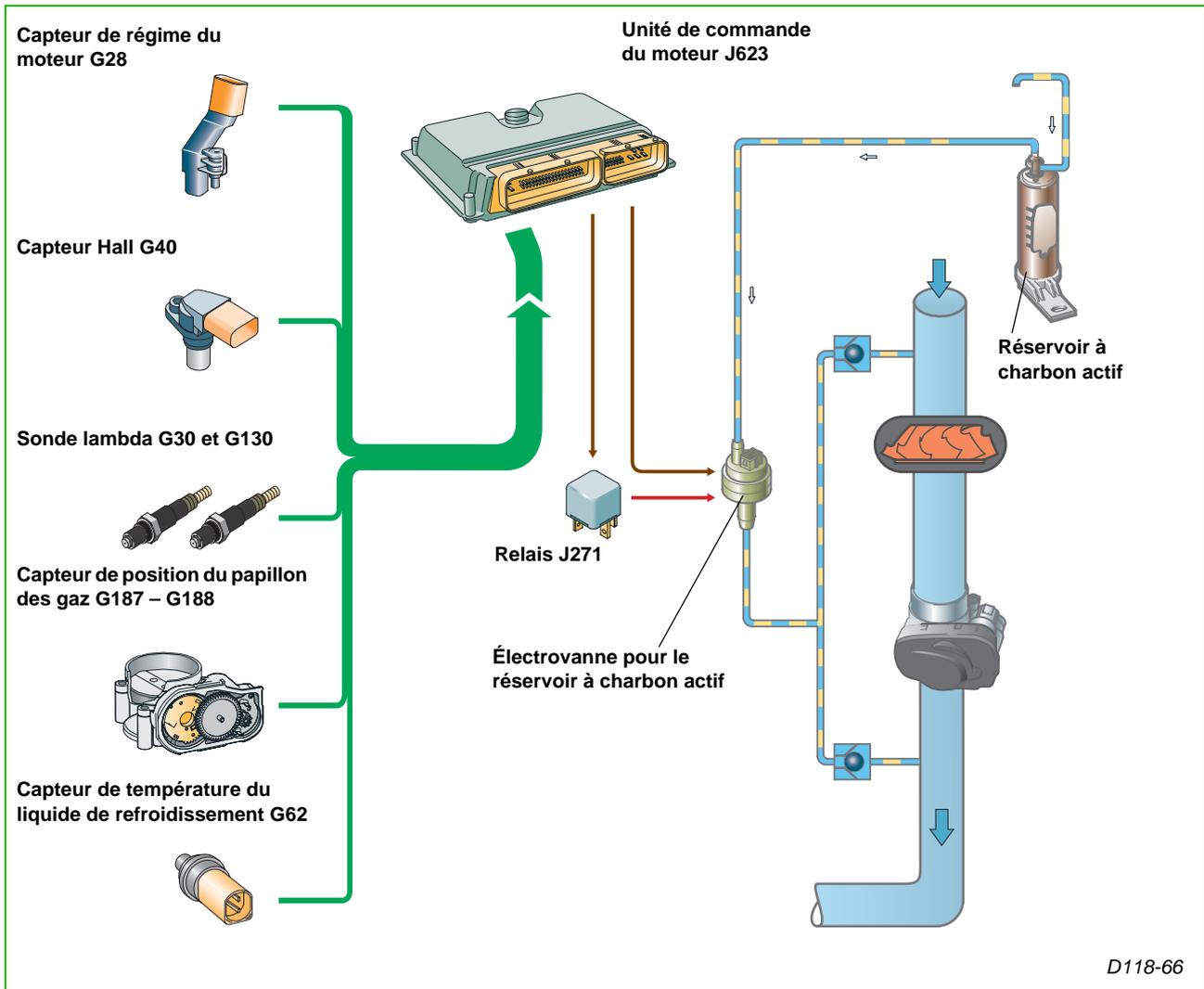
tes fluctuations du ralenti. Cette fonction, appelée **stabilisation numérique du ralenti**, permet d'obtenir un ralenti beaucoup stable.

Afin d'éviter une décélération brusque du véhicule lorsque la pédale de l'accélérateur est lâchée, l'amortissement d'arrêt est activé, ce qui permet une légère ouverture du papillon en phase de décélération du moteur.



D118-65

SYSTÈME DE CHARBON ACTIF



Le système de charbon actif a pour but d'éviter que les vapeurs de carburant qui se créent à l'intérieur du réservoir soient expulsées à l'extérieur.

Ces vapeurs sont donc stockées dans un réservoir à charbon actif et sont introduites dans le circuit d'admission du moteur pour être brûlées au cours du processus de combustion.

Le passage des vapeurs en direction de l'admission est contrôlé par l'unité de commande du moteur en fonction du régime, de la température du liquide de refroidissement et de la température de l'air d'admission. Pour ce faire, elle excite l'électrovanne du réservoir à

charbon actif grâce à un signal de fréquence fixe et de modulation à largeur d'impulsion.

Le passage des vapeurs n'a lieu que si la température du liquide de refroidissement dépasse 40°C et si la température de l'air d'admission dépasse -10°C .

Les informations fournies par les sondes lambda sont utilisées par l'unité de commande pour calculer le degré de saturation du réservoir à charbon actif.

En fonction de la pression de suralimentation créée par le turbocompresseur, les vapeurs de carburant sont introduites dans le collecteur d'admission ou du côté de l'aspiration du turbocompresseur.

DISTRIBUTION VARIABLE

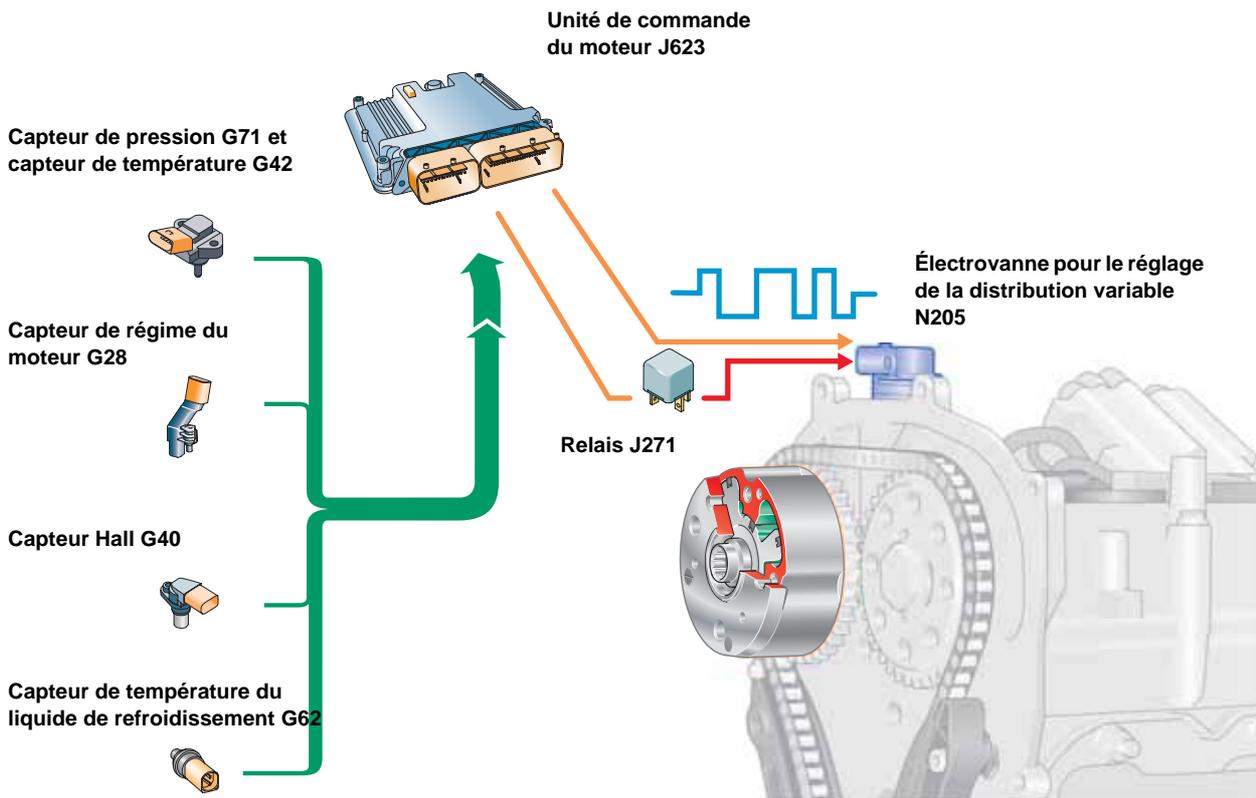
Le système de distribution variable à l'admission a pour but principal d'optimiser l'offre de couple moteur aux différentes phases de fonctionnement du moteur.

Pour ce faire, un variateur a été intégré à l'arbre à cames d'admission. Ce variateur permet de modifier de 20° maximum la position de l'arbre à cames, ce qui implique une variation de 40° maximum au moment de l'ouverture et de la fermeture des soupapes d'admission.

L'unité de commande du moteur utilise l'information du régime moteur et de sa charge pour déterminer la position du variateur comme signal de correction de la température du liquide de refroidissement.

L'information du capteur hall G40 est utilisée comme une rétro-information visant à vérifier que la distribution variable fonctionne correctement.

Les différentes positions du variateur sont obtenues en modifiant la largeur d'impulsion de positif à laquelle l'unité de commande du moteur alimente l'électrovanne pour la distribution variable.



D118-67

PRESSION DE SURALIMENTATION

La fonction de pression de suralimentation a pour but de limiter la pression maximale de suralimentation aux différents stades de fonctionnement du moteur.

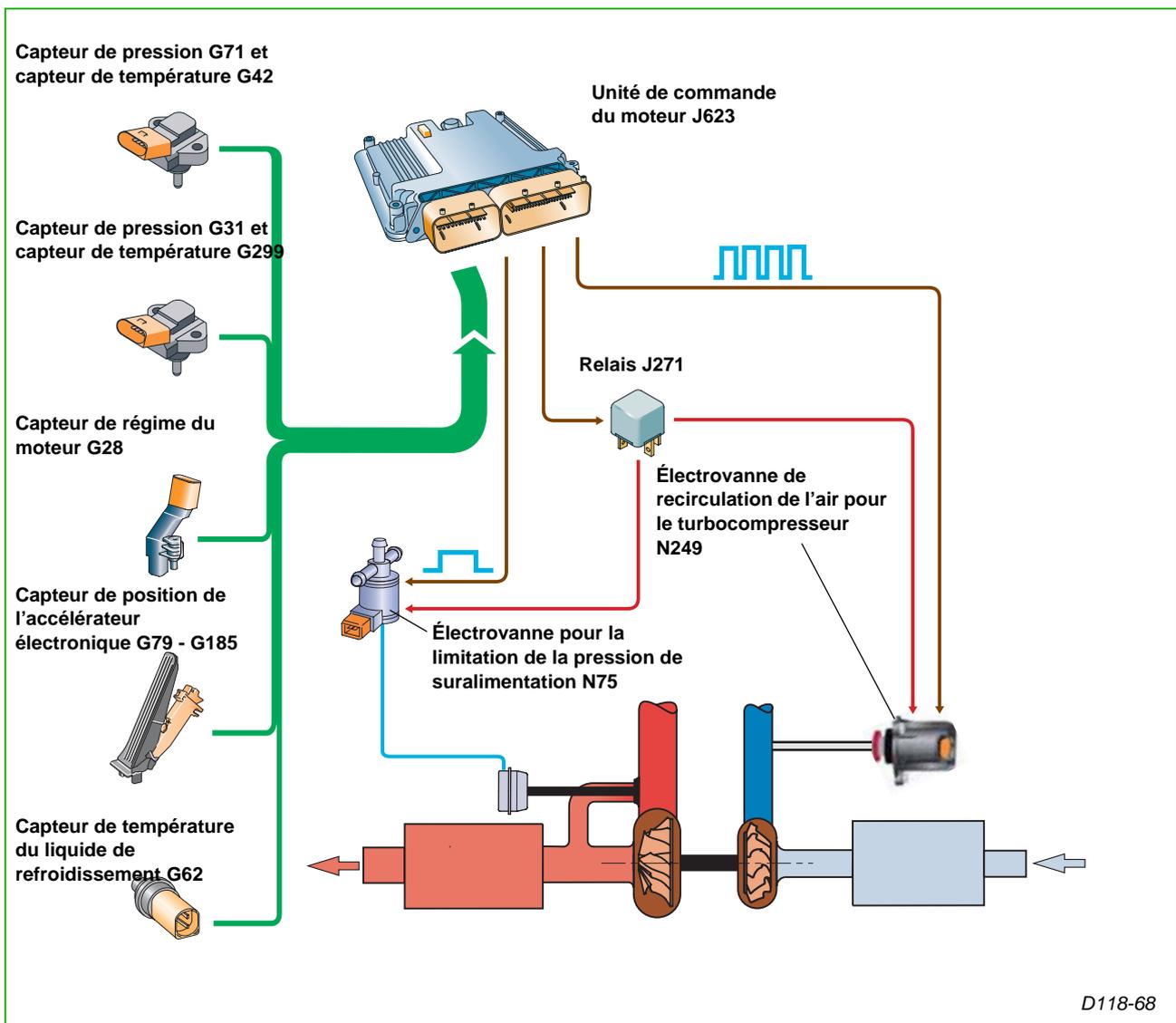
L'unité de commande calcule une valeur théorique de suralimentation en fonction du régime et de la charge du moteur. Cette valeur peut être corrigée en fonction de la température du liquide de refroidissement, du capteur d'altitude, du capteur de position de l'accélérateur et de la température de l'air aspiré.

Après avoir établi la valeur de suralimentation, elle détermine le signal d'activation requis par l'électrovanne pour la limitation du turbocompresseur. Il s'agit d'un signal de fréquence fixe

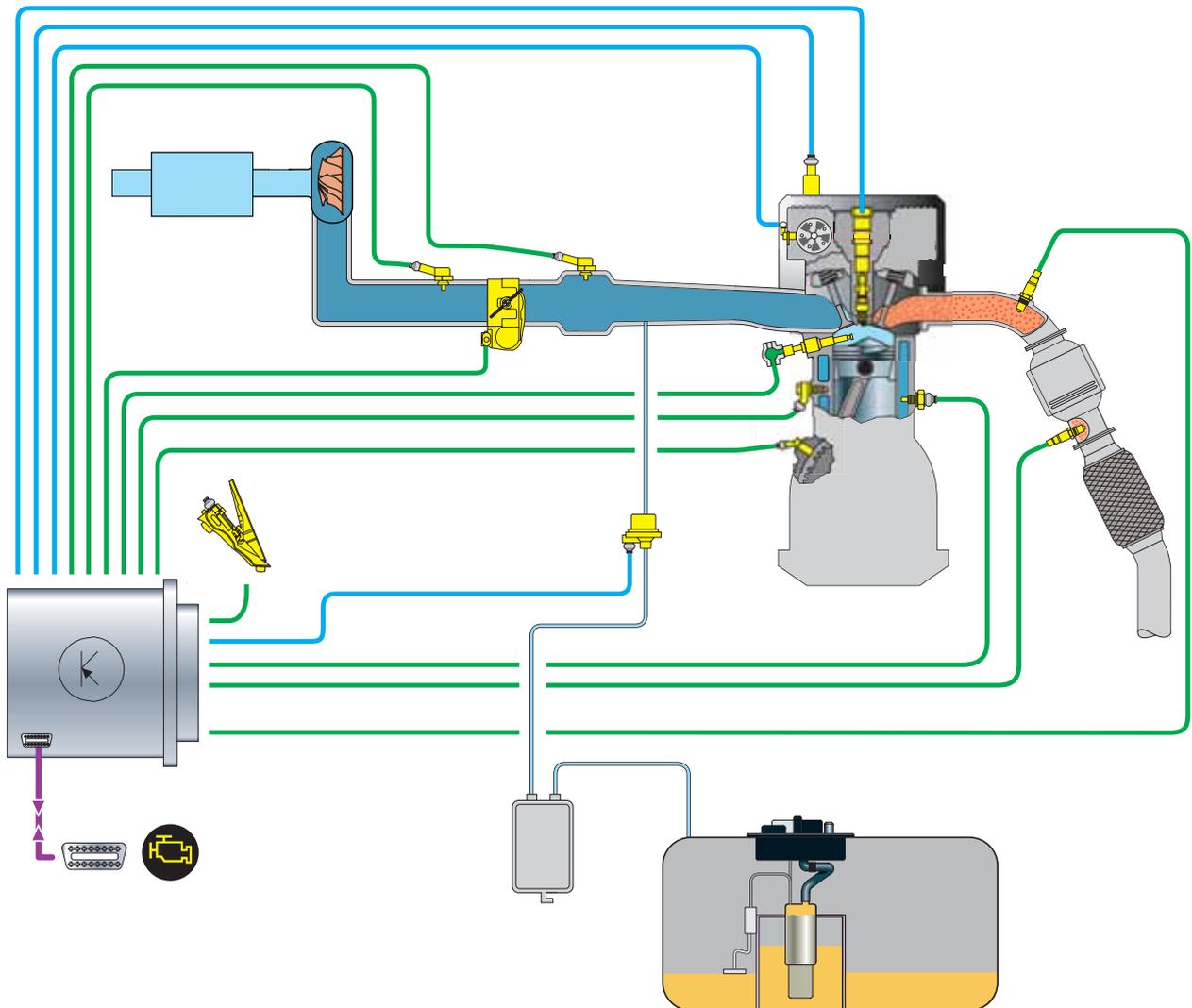
et de modulation à largeur d'impulsion. L'augmentation de la largeur d'impulsion de positif permet d'augmenter progressivement la valeur de suralimentation.

L'information du capteur de pression du circuit de suralimentation est utilisée comme une rétro-information, pour connaître la pression réelle de suralimentation.

En phase de décélération du moteur, l'unité de commande du moteur alimente l'électrovanne de recirculation d'air pour le turbocompresseur dans le but d'éviter que la turbine ne perde de la vitesse et afin d'améliorer la réponse du turbocompresseur lorsque le moteur est de nouveau sollicité en termes de charge.



EOBD



D118-69

La fonction EOBD a pour but principal de surveiller les éléments liés à l'émission des gaz d'échappement.

Elle sert aussi à vérifier les fonctions suivantes :

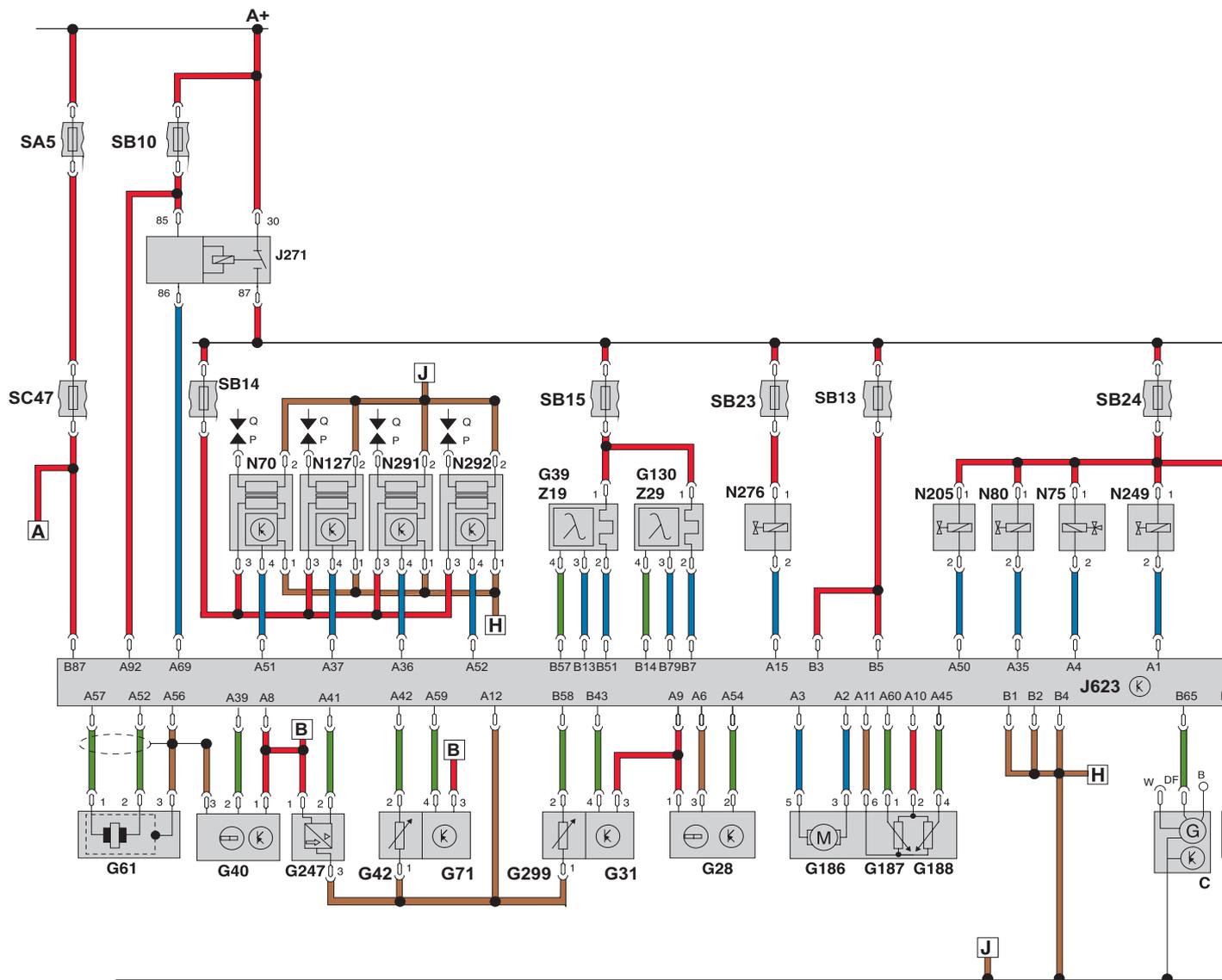
- le réglage lambda ;
- le catalyseur ;
- le circuit de charbon actif ;
- et les combustions.

En cas de détection d'un défaut ou d'un mauvais fonctionnement de l'un des capteurs, de l'un des actionneurs ou de l'une des fonctions

vérifiées, l'unité de commande mémorise ce défaut et fait s'allumer le témoin de l'EOBD du tableau de bord.

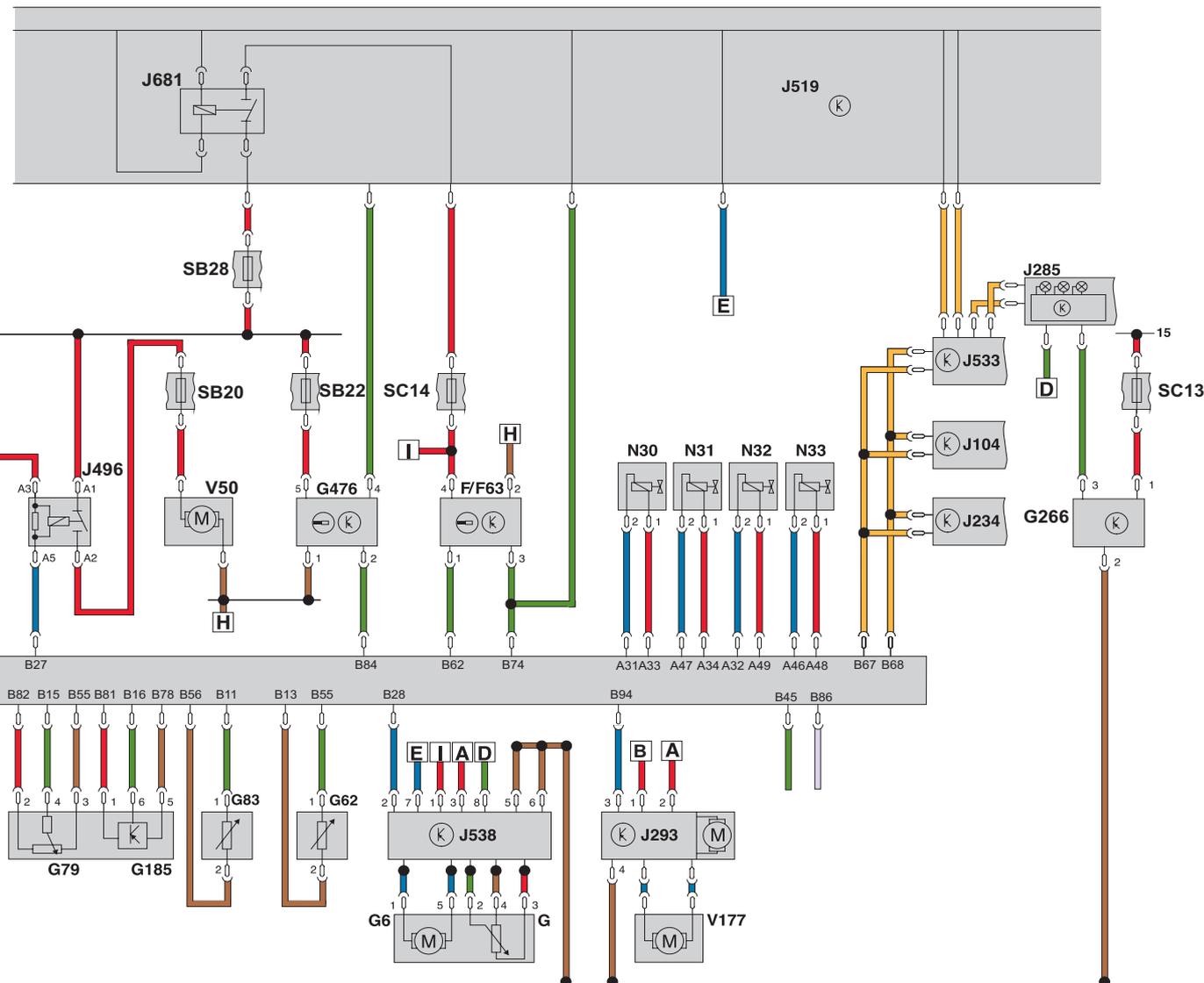
Si le témoin de l'EOBD clignote, cela indique qu'il existe un défaut capable d'endommager le catalyseur. Si ce voyant reste allumé fixement, cela signifie qu'il existe un défaut ayant des conséquences sur l'émission de gaz polluants de l'échappement.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE DES FONCTIONS



LÉGENDE

C	Alternateur	G186	Actionneur du papillon.
F/F63	Commutateurs de frein.	G187	Capteur I du papillon.
F96	Capteur d'altitude	G188	Capteur II du papillon.
G	Jauge.	G247	Capteur de haute pression du carburant.
G6	Pompe à carburant.	G266	Capteur de niveau et de température de l'huile.
G28	Capteur de régime du moteur.	G299	Capteur 2 de température de l'air d'admission.
G31	Capteur de pression du collecteur d'admission.	G476	Capteur de position de l'embrayage.
G39	Sonde lambda.	J104	Unité de commande de l'ABS.
G40	Capteur Hall.	J623	Unité de commande du moteur.
G42	Capteur de température de l'air d'admission.	J234	Unité de commande de l'airbag.
G61	Capteur de cliquetis I.	J271	Relais d'alimentation.
G62	Capteur de température du liquide de refroidissement.	J285	Unité de commande du porte-instruments.
G71	Capteur de pression.	J293	Unité de commande des ventilateurs.
G79	Capteur I de la position de l'accélérateur.	J496	Relais de la pompe supplémentaire du liquide de refroidissement.
G83	Capteur de température du liquide de refroidissement à la sortie du radiateur.	J519	Unité de commande du réseau de bord.
G130	Sonde lambda		
G185	Capteur II de la position de l'accélérateur.		



D118-70

- J533** Gateway.
- J538** Unité de commande de la pompe à carburant.
- N30/33** Électrovannes d'injection.
- N70/127/291/292** Transformateurs d'allumage des cylindres 1 à 4
- N75** Électrovanne pour la limitation de la pression de suralimentation
- N80** Électrovanne du système à charbon actif.
- N205** Électrovanne pour la distribution variable.
- N249** Électrovanne de recirculation de l'air pour le turbo.
- N276** Soupape régulatrice de la pression du carburant.
- T16** Connecteur de diagnostic.
- V50** Pompe électrique supplémentaire.
- V177** Ventilateur secondaire pour le liquide de refroidissement.
- Z19** Chauffage pour la sonde lambda.
- Z29** Chauffage pour la sonde lambda.

CODAGE DES COULEURS

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

SIGNAUX SUPPLÉMENTAIRES

- Contact B45** Régulateur de vitesse GRA on/off.
- Contact B86** Câble « K » de diagnostic.

AUTODIAGNOSTIC

En cas de défaut du système, la réalisation de l'autodiagnostic de l'unité de commande du moteur est requise. Cet autodiagnostic se fait à travers la « Localisation guidée des défauts ».

Lorsqu'il n'y a pas de défaut en mémoire, il est possible d'accéder à l'option « Fonctions Guidées » pour adapter des composants, changer ou coder l'unité de commande du moteur, lire les blocs de valeurs de mesure ou créer le code de conformité.

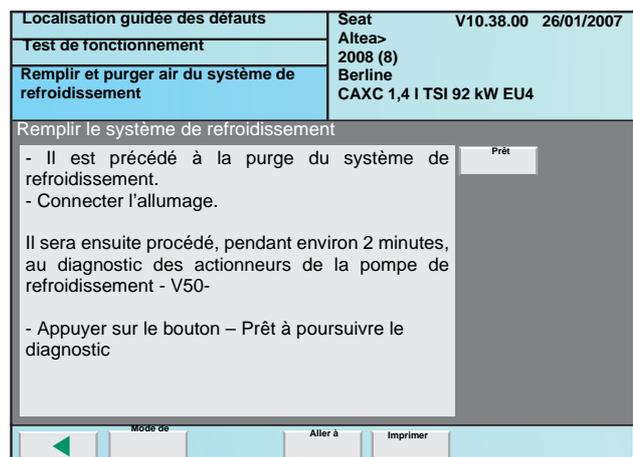
Pour ce moteur, il existe deux nouvelles fonctions, l'une pour la purge du circuit de refroidissement et l'autre pour faire chuté la pression du carburant.



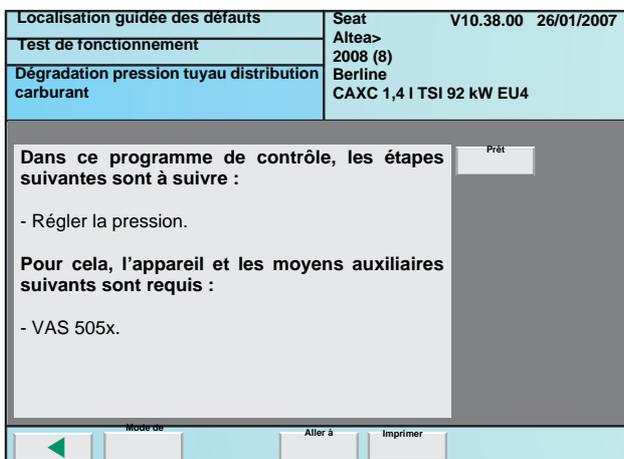
D118-71

REPLISSAGE ET PURGE DE L'AIR DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

La « Localisation guidée des défauts » et les « fonctions guidées » permettent d'accéder à une nouvelle fonction visant à réaliser la purge de l'air du circuit de refroidissement. La pompe électrique du circuit secondaire de refroidissement est alors excitée pendant environ 2 minutes.



D118-72



D118-73

FAIRE CHUTÉ LA PRESSION DU CARBURANT

Cette fonction permet de faire chuté la pression du circuit de haute pression du carburant. Cela est requis si l'on veut manipuler des éléments du circuit de haute pression du carburant.

En activant cette fonction, l'électrovanne régulatrice de pression est excitée.

État technique 12.07. Compte tenu du développement et de l'amélioration constants du produit, les données contenues dans ce cahier sont soumises à d'éventuels changements.

La reproduction totale ou partielle du présent cahier est interdite, de même que son enregistrement dans un système informatique ou sa transmission, quelle qu'en soit la forme ou à travers tout moyen, qu'il soit électronique, par photocopie, par enregistrement ou par toutes autres méthodes, sans l'accord préalable et écrit des titulaires des *droits d'auteur*.

TITRE : Moteur 1,4 L TSI 16 V 92 kW
AUTEUR : Service Clientèle
SEAT, S.A. Sdad. Unipersonal. Zona Franca, Calle 2.
R.C.S. de Barcelone. Tome 23662, Feuille 1, Folio 568551

1ère édition

DATE DE PUBLICATION : Janvier 08
DÉPÔT LÉGAL : B. 7.063-2002
Préimpression et impression : CORREGRÀFIC
Ciutat de Granada, 55 - 08005 BARCELONE



SEAT
service

