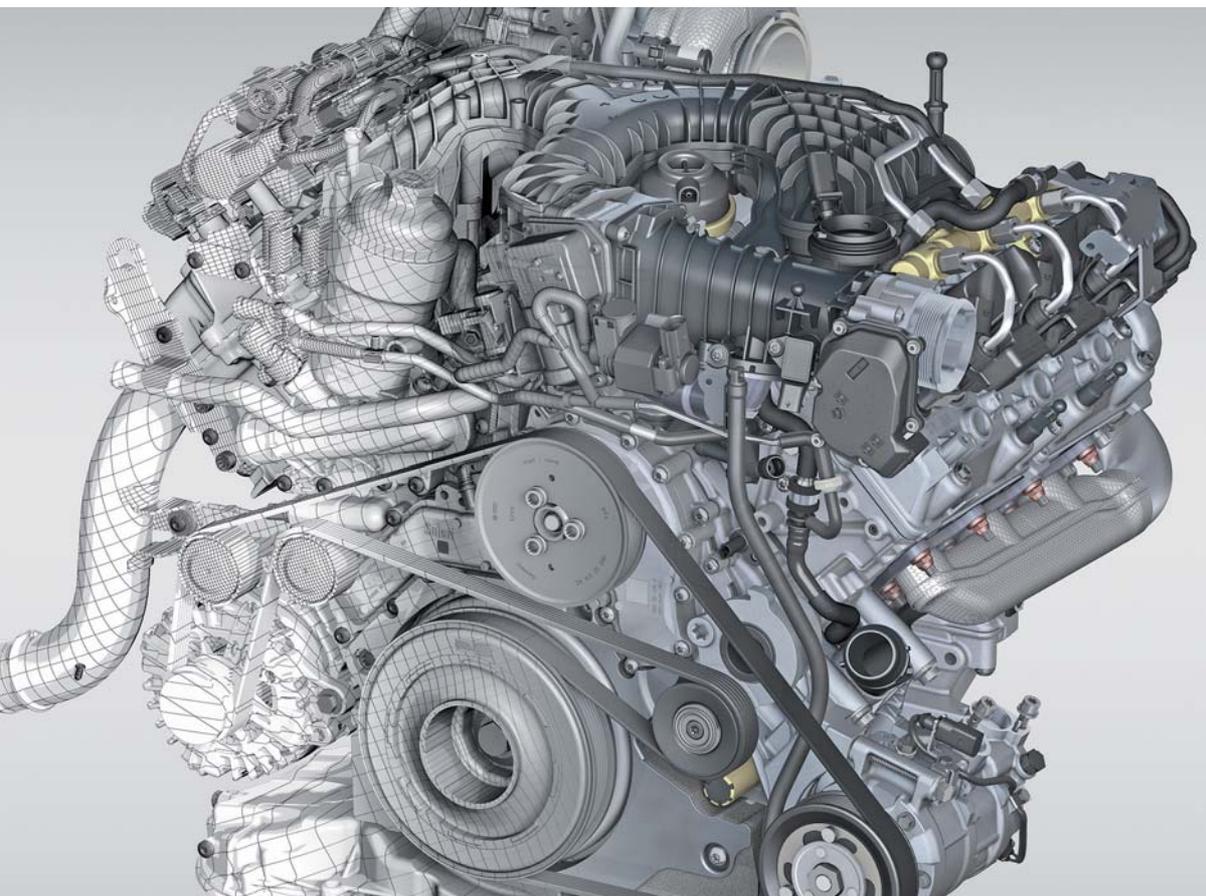




**Programme autodidactique 581**

**Le moteur TDI V6 de 3,0 l de la gamme de moteurs diesel EA897 (deuxième génération)**

Conception et fonctionnement



En 1997, Audi a installé le premier moteur V6 TDI au monde dans un véhicule particulier. Le moteur avec une cylindrée de 2,5 l et une pompe à injection à distributeur avec pistons radiaux était le premier moteur TDI à utiliser quatre soupapes.



En 2003, Audi a mis en place le premier moteur V6 TDI avec une cylindrée de 3,0 l, une rampe d'injection commune et une chaîne d'entraînement. Ce moteur a ensuite été utilisé en série chez Volkswagen en 2005.

La nouvelle génération (deuxième génération) de moteurs V6 TDI 3,0 l allégés et disposant d'une thermogestion innovante a vu le jour chez Volkswagen en 2011.



s581\_002

Le moteur TDI V6 3,0 l de la gamme EA897 (deuxième génération) représente la nouvelle étape de l'évolution de cette génération de moteur V6 TDI 3,0 l, continuellement développée par Audi. Le moteur est utilisé dans le Touareg 2019 de Volkswagen.

Ce programme autodidactique vous informe sur l'architecture et la conception de la nouvelle génération de moteurs EA897 ainsi que sur le fonctionnement des différents sous-systèmes du moteur.

**Ce programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement d'innovations techniques récentes ! Les contenus ne sont pas mis à jour.**

Pour les instructions actuelles de contrôle, de réglage et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation d'atelier correspondante.



**Attention  
Remarque**

# Aperçu rapide

---

<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>Mécanique du moteur .....</b>	<b>6</b>
<b>Gestion moteur .....</b>	<b>36</b>
<b>Service .....</b>	<b>56</b>
<b>Contrôlez vos connaissances .....</b>	<b>58</b>

# Introduction

## Les moteurs V6 TDI 3,0 l 170 kW/210 kW

Les moteurs diesel de la ligne de produits EA897 représentent la nouvelle génération de moteurs V6 TDI. Cette nouvelle gamme de moteurs, développée par Audi, se distingue par son design compact et son module d'épuration des gaz d'échappement. Le moteur est utilisé dans le Touareg 2019 de Volkswagen avec deux variantes de puissance. Ces dernières sont atteintes grâce à un logiciel différent dans le calculateur de moteur.

### Caractéristiques techniques

- Association des systèmes de post-traitement des gaz d'échappement par réduction catalytique sélective (système SCR) et catalyseur de stockage de NO<sub>x</sub>
- Système de recyclage des gaz d'échappement à double circuit, haute et basse pression
- Réglage en continu de la pression de l'huile
- Commande à chaîne compacte
- Thermogestion avec système de refroidissement séparé des culasses et des blocs-cylindres
- Système d'injection par rampe commune Bosch avec injecteurs piézoélectriques

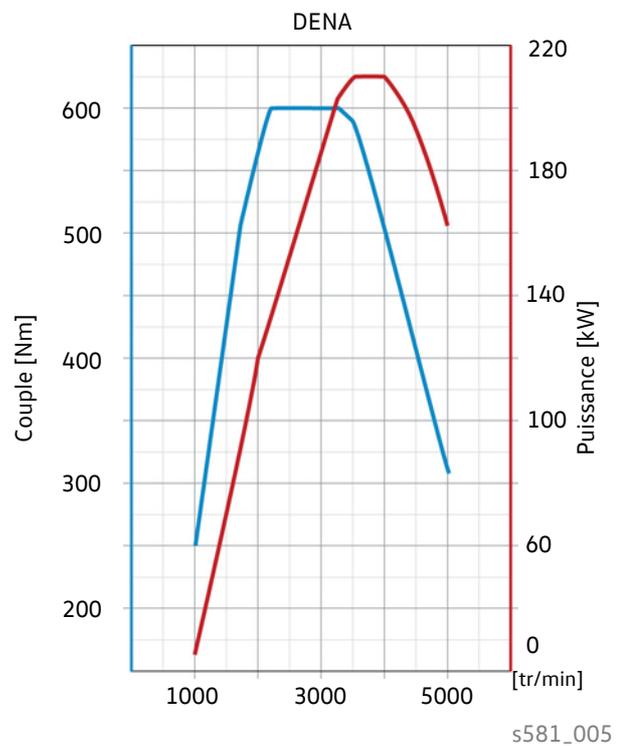
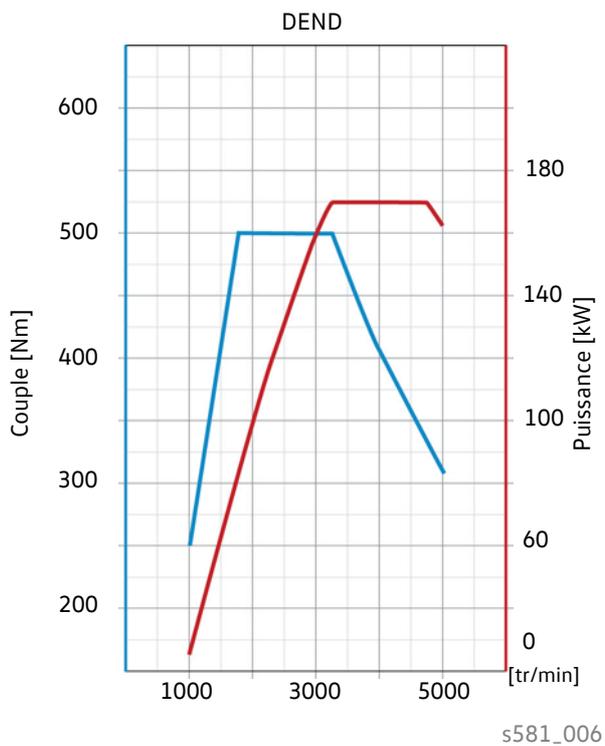


s581\_004

## Caractéristiques techniques

Lettres-repères moteur	DEND	DENA
Type	Moteur en V 6 cylindres avec angle V de 90°	
Cylindrée	2 967 cm <sup>3</sup>	
Alésage	83 mm	
Course	91,4 mm	
Injecteurs par cylindre	4	
Ordre d'allumage	1-4-3-6-2-5	
Rapport volumétrique	16,0 : 1	
Puissance max.	170 kW à 3 250-4 750 tr/min	210 kW à 3 500-4 000 tr/min
Couple max.	500 Nm à 1 750 - 3 000 tr/min	600 Nm à 2 250 - 3 250 tr/min
Gestion moteur	Bosch MD1	
Carburant	Gazole selon EN 590	
Post-traitement des gaz d'échappement	Système de recyclage des gaz à double circuit, catalyseur d'oxydation, filtre à particules, Catalyseur de stockage de NO <sub>x</sub> , réduction catalytique sélective	
Norme antipollution	EU6	

## Diagrammes de couple et de puissance

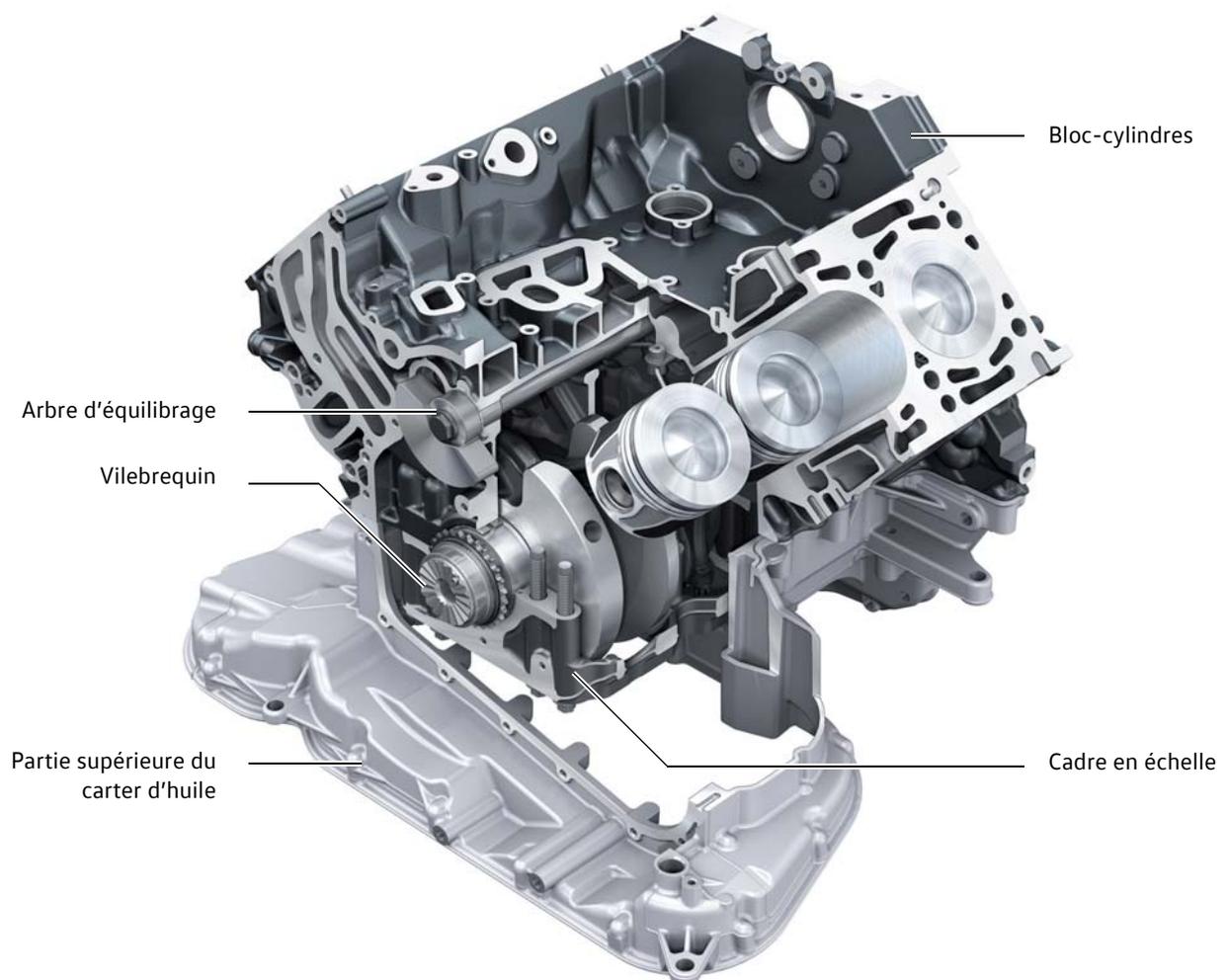


# Mécanique du moteur

## Le bloc-cylindres

Le principe de conception du bloc-cylindres avec un angle V de 90° en fonte à graphite vermiculaire (GJV-450) a été conservé pour cette génération de moteurs. Ce matériau se distingue par sa résistance et sa capacité de charge élevées et permet d'obtenir des structures en fonte avec des parois fines. Le poids a été réduit d'environ 1,1 kg par rapport au

moteur précédent. Cette réduction a été obtenue grâce à la diminution de l'épaisseur des parois et de la longueur de la course du cylindre dans la zone du point mort bas. Le cadre en échelle vissé au bloc-cylindres est fabriqué à partir de fonte grise et sert de support au vilebrequin.



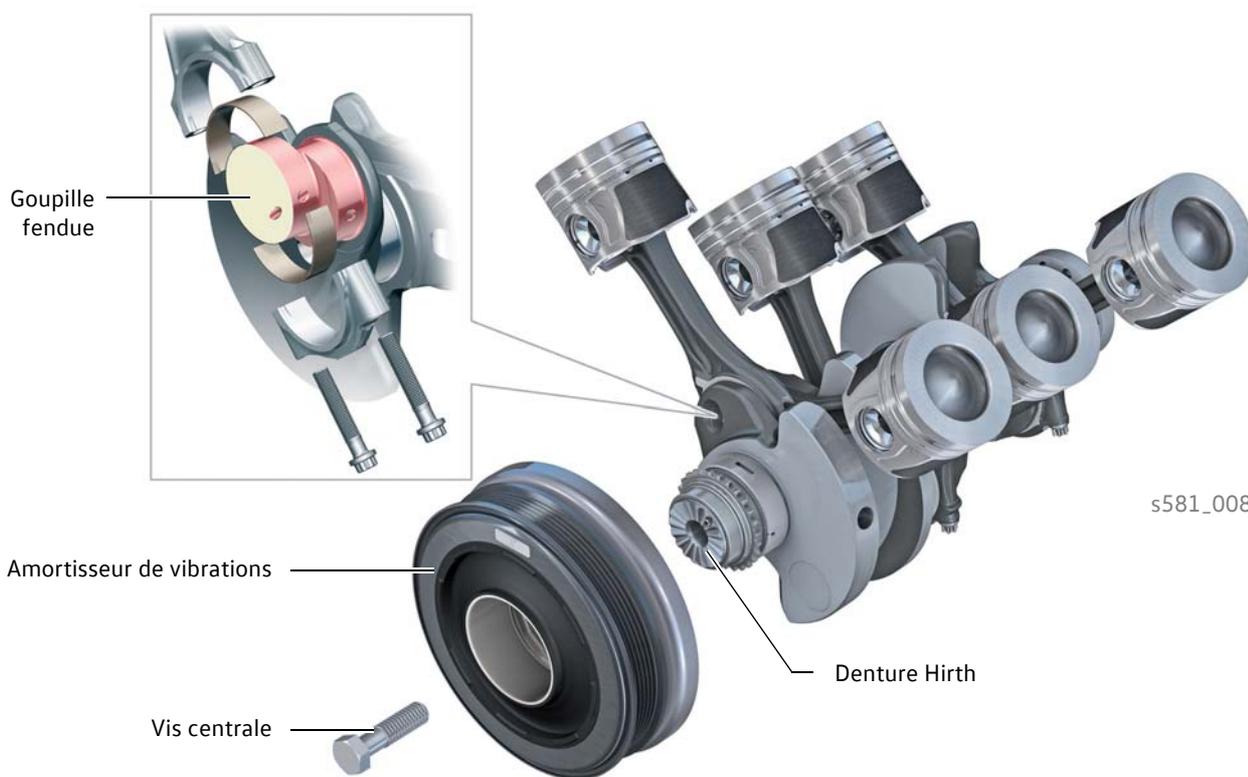
s581\_007

# L'équipage mobile

## Vilebrequin

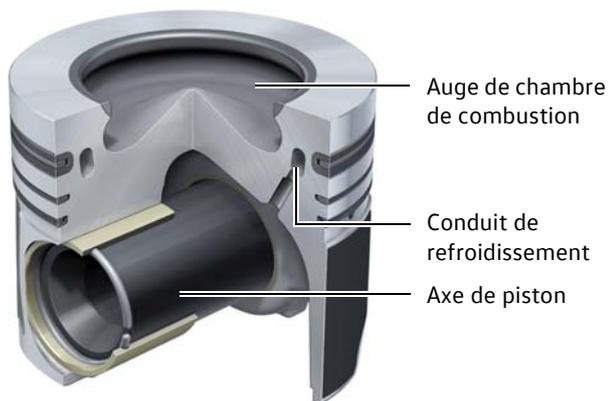
Le vilebrequin est forgé sous la forme d'une goupille fendue. Les manetons sont décalés de 30° (goupille fendue) pour permettre des intervalles d'allumage égaux dans le cas d'un moteur 6 cylindres avec un angle de rangée de cylindres de 90°. Les tourillons et les manetons sont trempés par induction afin de

garantir une résistance suffisante. Les contrepoids médians ont été retirés pour réduire la charge des paliers de vilebrequin. L'amortisseur de vibrations est relié au vilebrequin par le biais d'une denture Hirth et d'une vis centrale.



## Piston

Les pistons en aluminium disposent d'un canal pour le refroidissement par jet d'huile de la zone des segments de piston. Le bord chargé de la cavité du piston est fondu lors du processus de fabrication grâce à l'énergie laser. Cela permet d'obtenir une structure en aluminium hautement résistante dans cette zone. Les axes et segments de piston sont dotés d'un revêtement spécial à base de carbone qui les rend très résistants à l'usure.

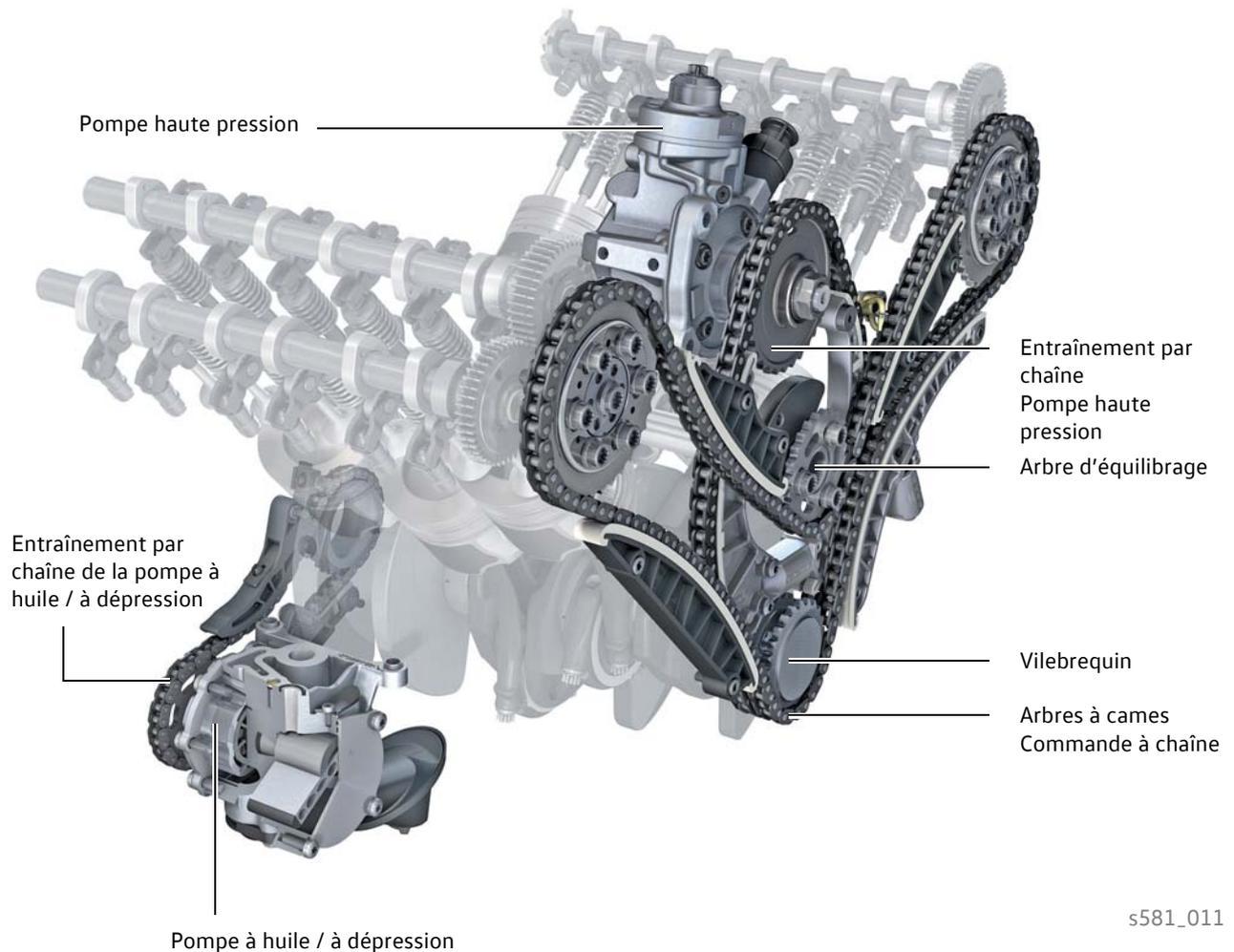


# Mécanique du moteur

## L'entraînement par chaîne

L'entraînement par chaîne est plus compact que celui du moteur précédent. Cela est possible grâce à un nouvel agencement de l'entraînement de l'arbre à cames et de la pompe à huile / à dépression. L'entraînement de l'arbre à cames dispose de pignons de chaîne d'arbre à cames plus petits. Il en résulte un encombrement plus élevé du module d'épuration des gaz d'échappement à proximité du moteur dans la zone arrière de l'intérieur du V du

moteur. L'entraînement de commande comprend le vilebrequin, les deux arbres à cames et l'arbre d'équilibrage. La pompe haute pression est entraînée par un entraînement par chaîne séparé du vilebrequin. La pompe à huile / à dépression est entraînée directement par un entraînement par chaîne depuis l'extrémité avant du vilebrequin. Cela permet d'éviter l'utilisation d'un arbre de commande séparé.

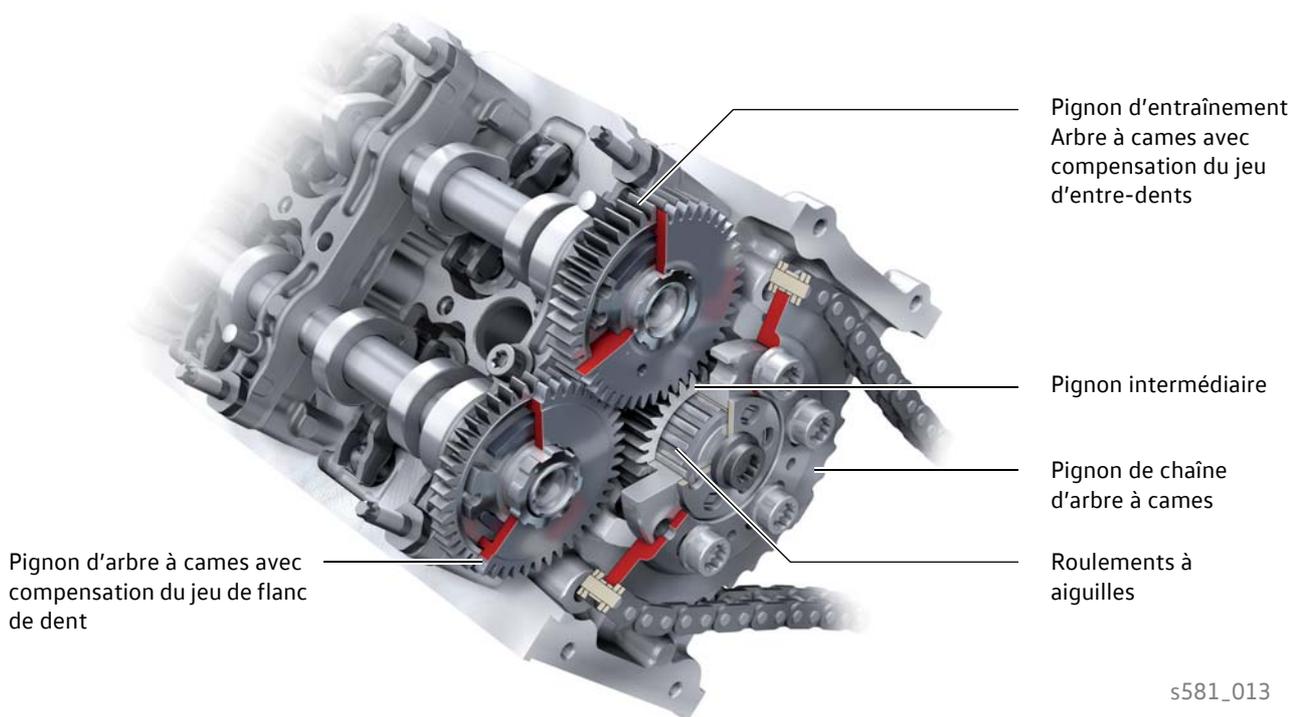


s581\_011

## Entraînement des arbres à cames

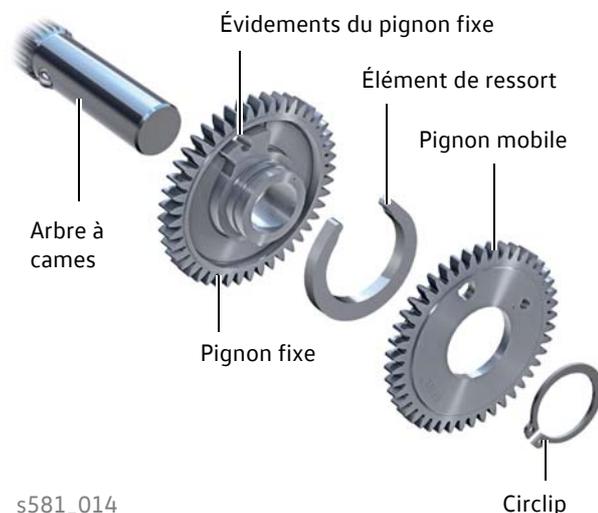
Les pignons de chaîne d'entraînement des arbres à cames présentent un diamètre plus petit afin de rendre l'entraînement par chaîne plus compact. La démultiplication 2:1 entre le vilebrequin et l'arbre à cames est obtenue au moyen d'un pignon

intermédiaire, qui transmet le mouvement de rotation des pignons de chaîne d'entraînement au pignon droit d'un arbre à cames. Le pignon intermédiaire se déplace dans un roulement à aiguilles afin de minimiser les frottements.



## Compensation du jeu du flanc de dent

La compensation du jeu de flanc de dent assure un entraînement silencieux des arbres à cames. Les pignons de l'arbre à cames sont répartis entre un pignon fixé à l'arbre à cames (pignon fixe) et un pignon à mouvement radial (pignon mobile). Le pignon fixe et le pignon mobile sont liés par un élément de ressort. L'élément de ressort s'insère dans les évidements du pignon fixe et du pignon mobile. Les deux pignons tournent ensemble dans une direction radiale grâce à la force du ressort. Le jeu du flanc des dents est ainsi compensé et les pignons entraînés se déplacent librement dans le pignon d'entraînement.



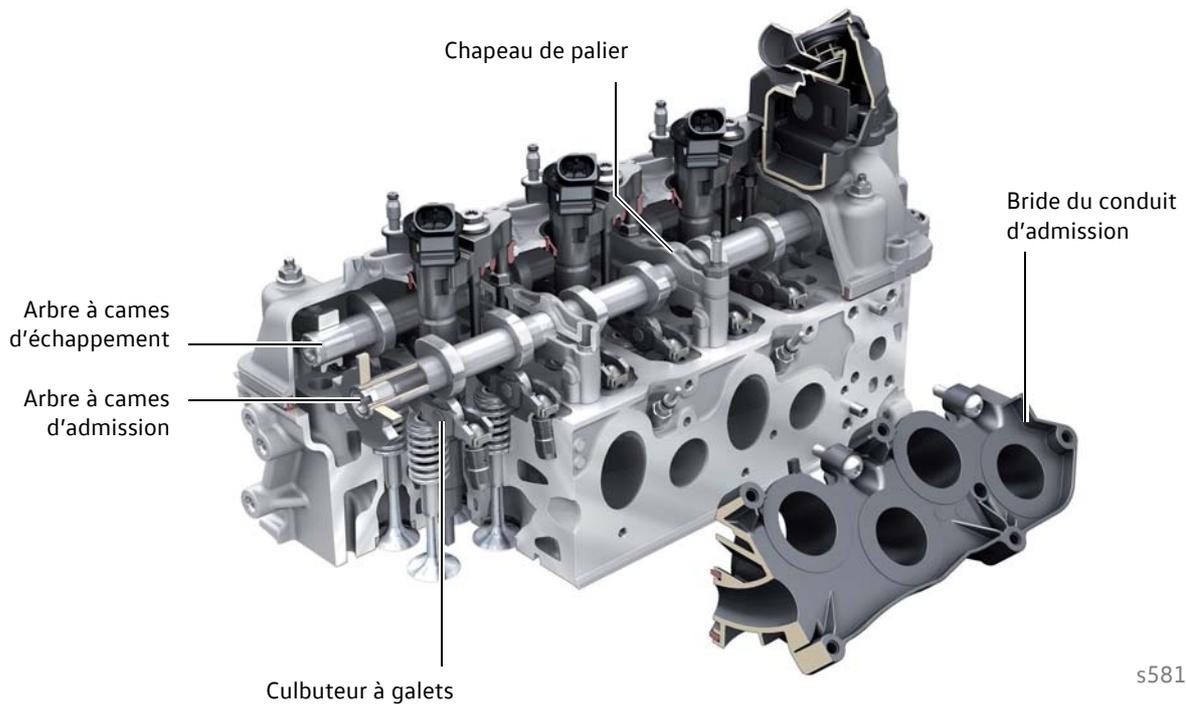
# Mécanique du moteur

## Les culasses

Les culasses en alliage d'aluminium sont plus compactes et plus légères d'environ 2,5 kg que celles du moteur précédent.

La bride du conduit d'admission utilisée jusque là

était un composant séparé en plastique. Les arbres à cames montés sont creux et sont installés dans la culasse au moyen de chapeaux de palier en 2 parties séparées.

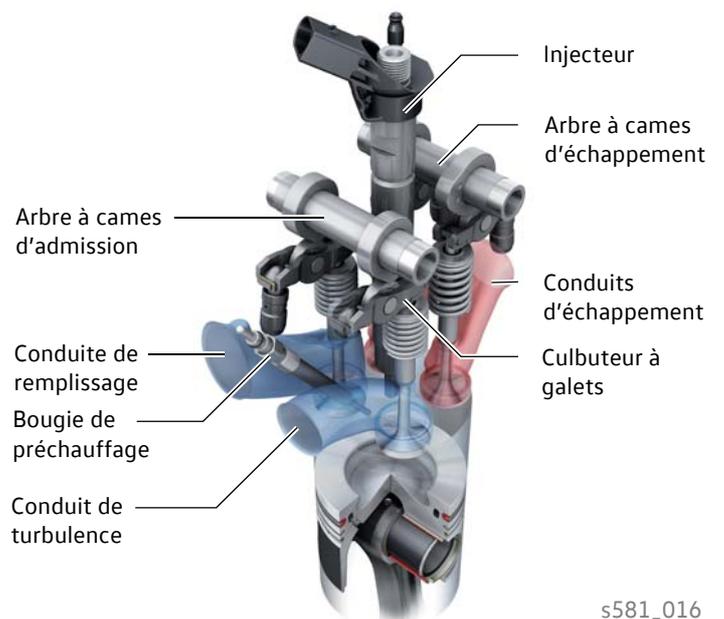


## Commande des soupapes

Les 4 soupapes par cylindre sont disposées parallèlement au vilebrequin.

Les soupapes sont actionnées par les arbres à cames au moyen d'un culbuteur à galets avec des petits galets et des galets au diamètre plus élevé. Les axes des galets tournent également afin de minimiser les frottements.

La turbulence et le remplissage des cylindres des conduits d'admission ont été optimisés. Le débit des conduits d'échappement parallèles a été optimisé. Le nouvel agencement des conduits d'admission et d'échappement permet de réduire les pertes lors de changements de charge et d'améliorer le remplissage des cylindres.

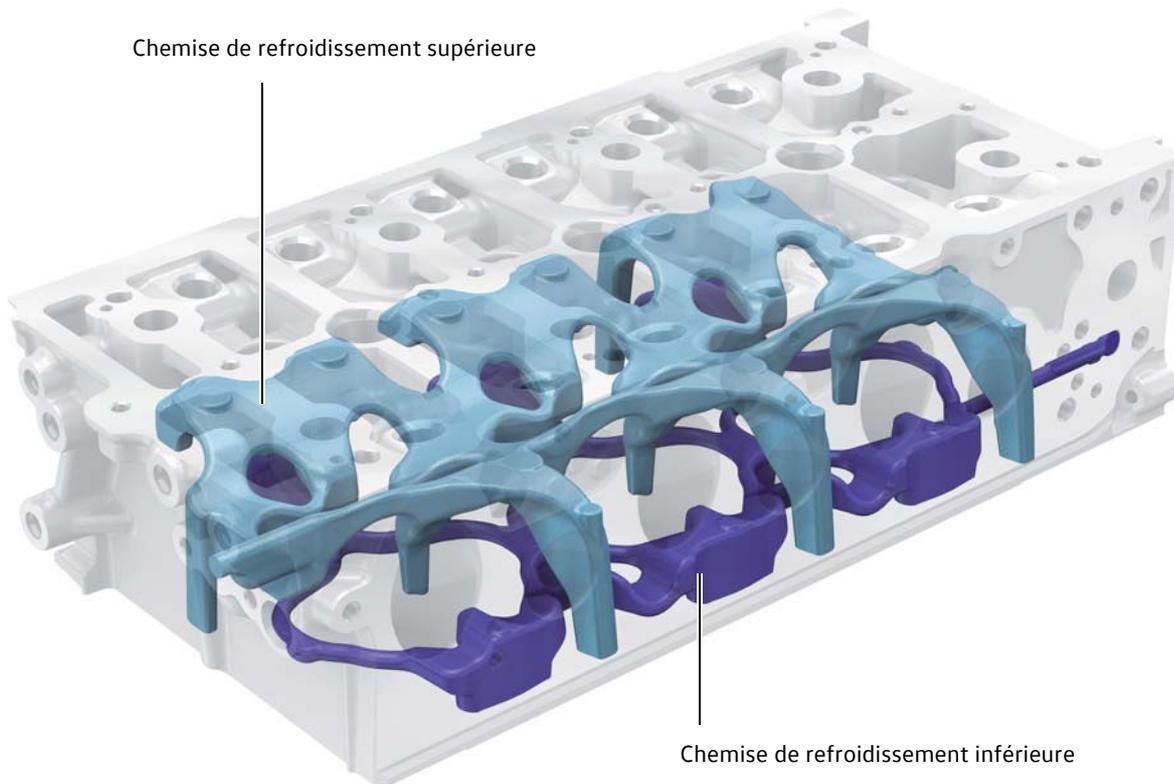


## Chemise de refroidissement

Le système de refroidissement par liquide de refroidissement dans la culasse se subdivise en un compartiment supérieur et inférieur. Cette division permet d'adapter les besoins en refroidissement aux différentes charges thermiques des zones de la culasse.

Les deux compartiments de refroidissement sont alimentés par des arrivées séparées du bloc-cylindres.

Le refroidissement intensif de la zone de la chambre de combustion et des brides des soupapes est assuré par un débit de liquide de refroidissement plus élevé dans le compartiment de refroidissement inférieur. Le débit de liquide de refroidissement plus faible est ajusté au moyen d'orifices d'étranglement dans le joint de culasse dans le compartiment de refroidissement supérieur.

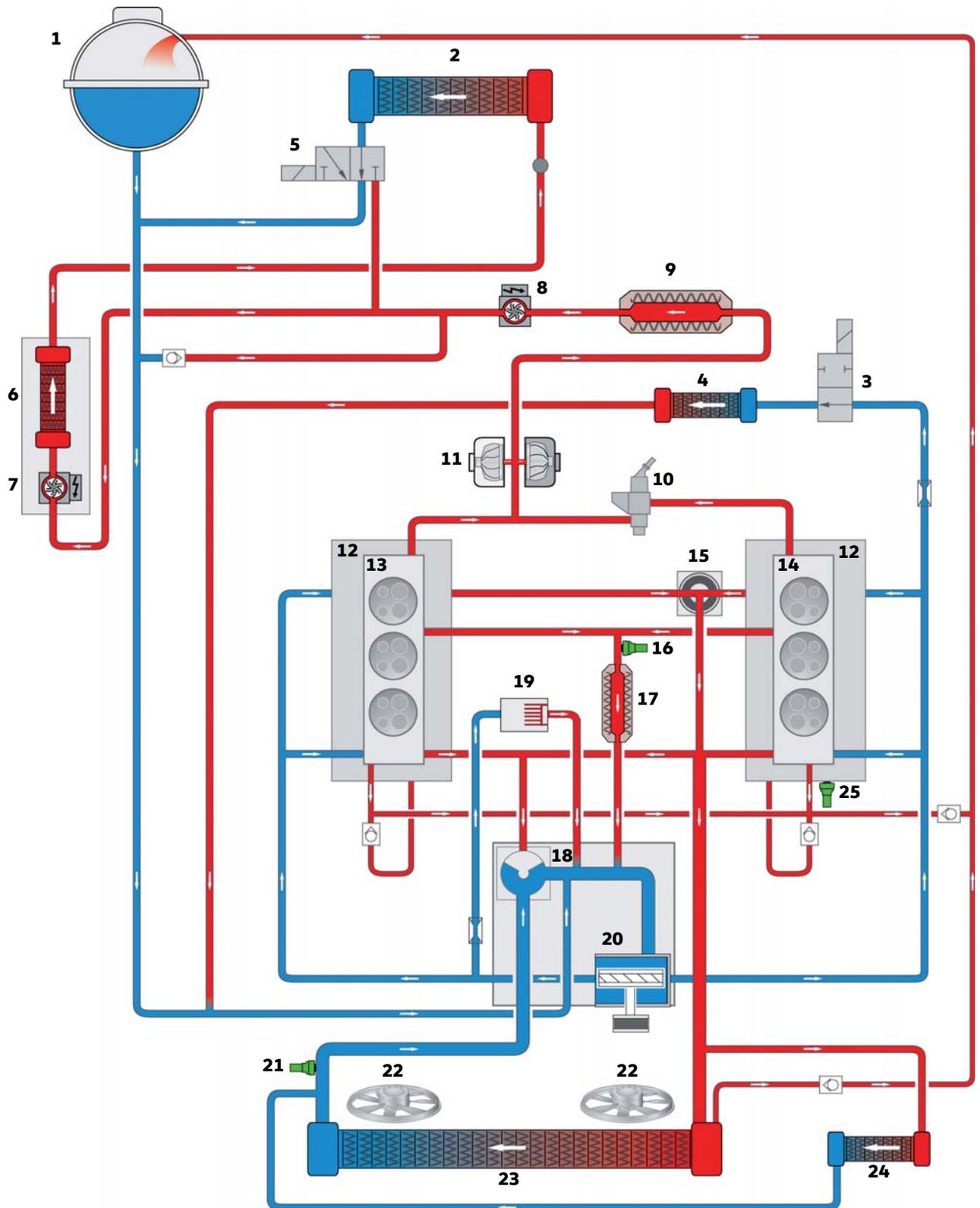


s581\_017

# Mécanique du moteur

## Le système de refroidissement

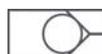
### Vue d'ensemble du système



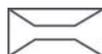
s581\_025

## Légende

- 1** Vase d'expansion du liquide de refroidissement
- 2** Échangeur de chaleur avant du chauffage
- 3** Vanne de refroidissement d'huile de boîte N509
- 4** Radiateur d'huile de boîte
- 5** Vanne de coupure du liquide de refroidissement du chauffage N279
- 6** Chauffage stationnaire
- 7** Pompe de circulation V55
- 8** Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50
- 9** Radiateur de recyclage des gaz d'échappement basse pression
- 10** Injecteur d'agent de réduction N474
- 11** Turbocompresseur
- 12** Bloc-cylindres
- 13** Culasse du banc de cylindres 2
- 14** Culasse du banc de cylindres 1
- 15** Vanne de coupure du liquide de refroidissement
- 16** Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62
- 17** Refroidisseur pour le recyclage des gaz d'échappement haute pression
- 18** Régulateur de liquide de refroidissement (thermostat de refroidissement du moteur)
- 19** Radiateur d'huile
- 20** Pompe de liquide de refroidissement
- 21** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 G802
- 22** Ventilateur de radiateur
- 23** Radiateur de liquide de refroidissement
- 24** Radiateur supplémentaire pour liquide de refroidissement
- 25** Transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694



Clapet antiretour



Étrangleur



Vis de purge



Veuillez impérativement respecter les instructions et les indications contenues dans le manuel de réparation et le lecteur de diagnostic lors du remplissage et de la purge du système de refroidissement !

# Mécanique du moteur

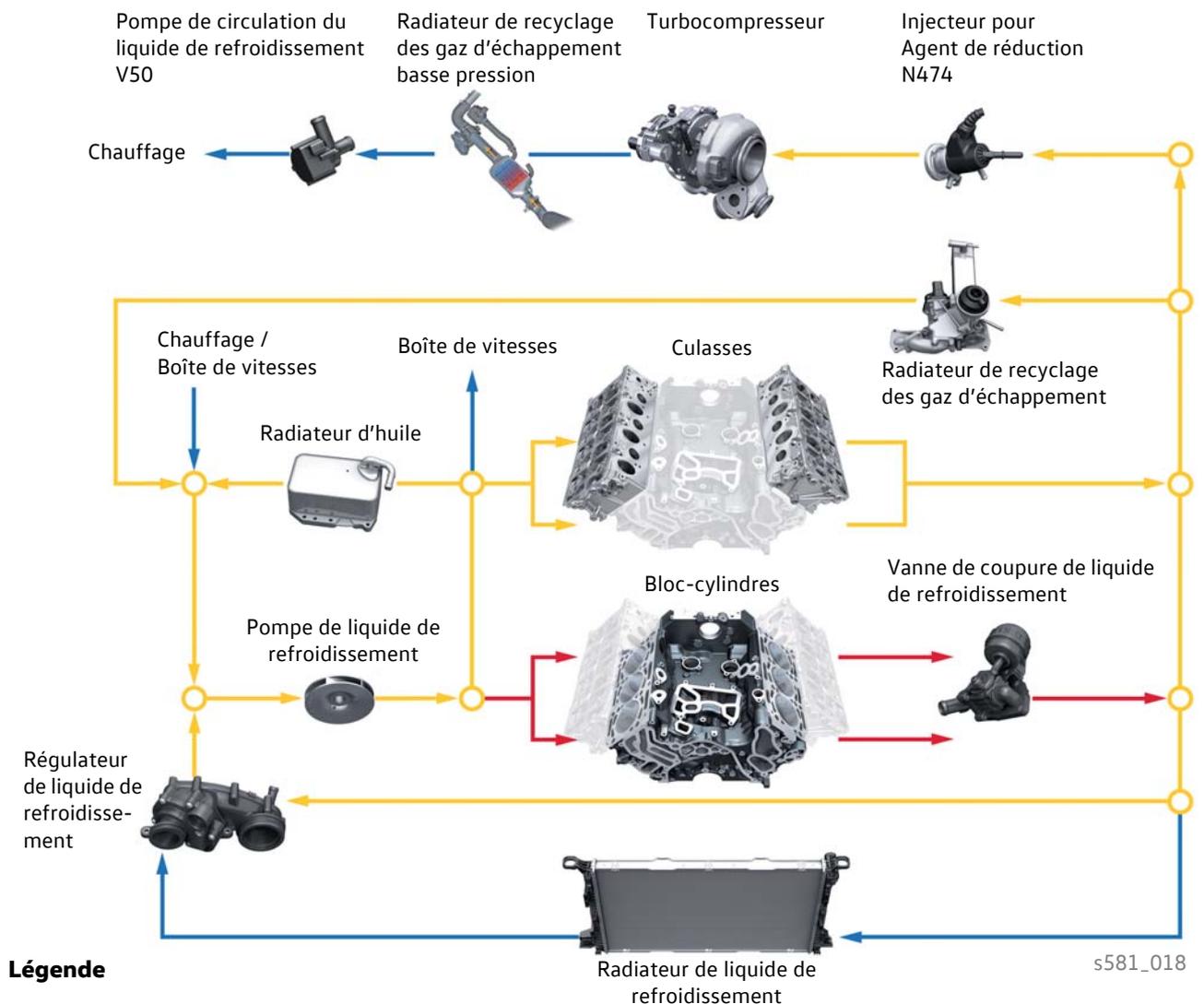
## La thermogestion

Le rôle de la thermogestion est d'assurer la répartition optimale de la chaleur disponible, fournie par le moteur, compte tenu des demandes de réchauffage ou de refroidissement de l'habitacle, du moteur et de la boîte de vitesses.

La thermogestion assure le réchauffage rapide du moteur durant la phase de montée en température consécutive à un démarrage à froid.

Les flux de chaleur générés par le moteur sont transmis de manière ciblée et en fonction des

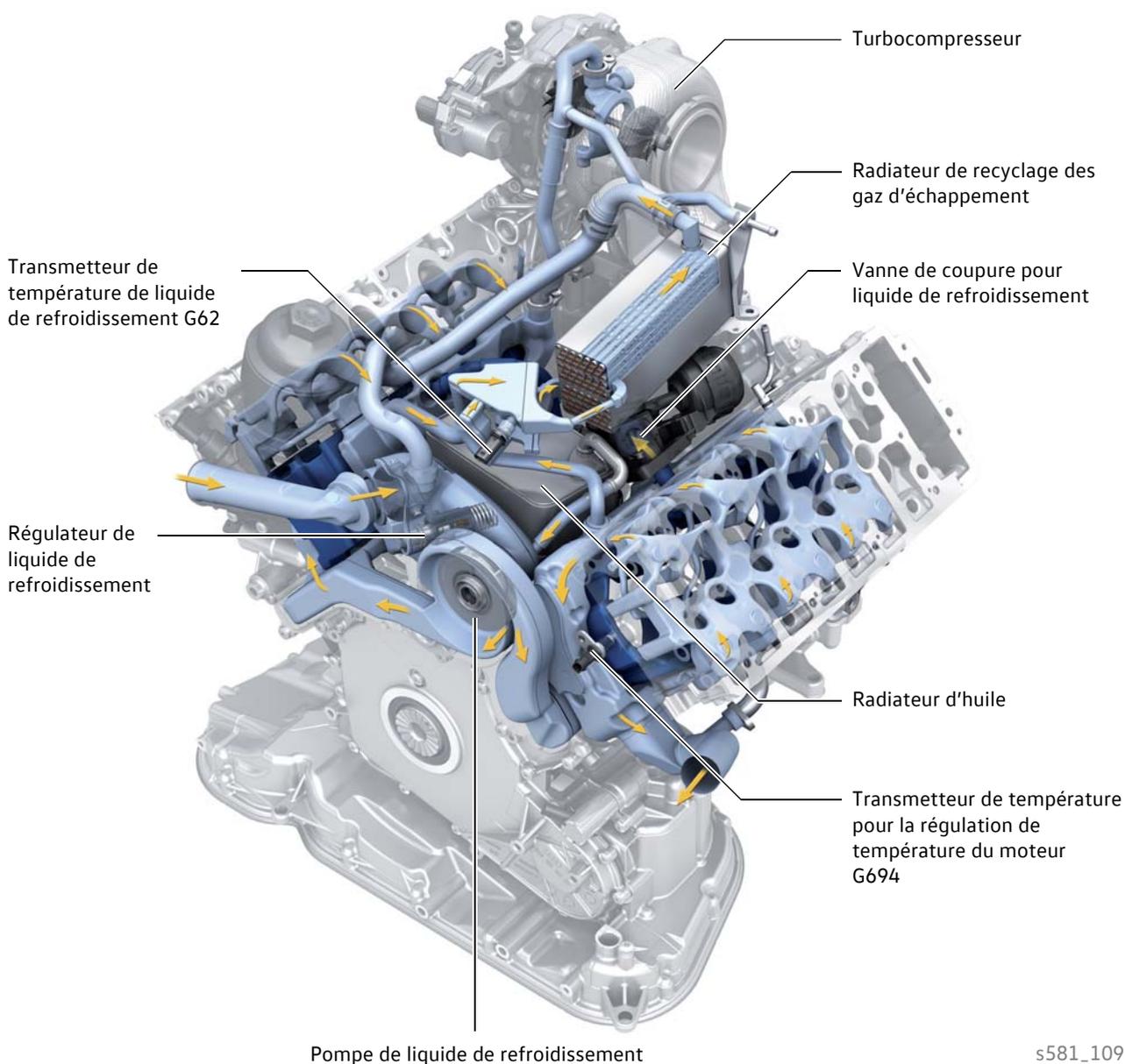
besoins aux composants du système de refroidissement. Le réchauffage rapide du liquide de refroidissement et l'exploitation optimale de la chaleur disponible dans le circuit de refroidissement permettent essentiellement de réduire la friction interne du moteur, ce qui contribue à réduire la consommation de carburant et les émissions de polluants. Cela permet également une climatisation confortable de l'habitacle.



## Concept « Split-Cooling »

Le concept de refroidissement séparé de la culasse et du bloc-cylindres (concept « Split-Cooling »), ayant fait ses preuves sur les moteurs précédents, a été conservé. Les culasses et le bloc-cylindres sont parcourus par deux circuits de liquide de refroidissement montés en parallèle. La

pompe de liquide de refroidissement fonctionnant en continu et positionnée à l'avant du V intérieur refoule le liquide de refroidissement du bloc-cylindres vers les côtés d'échappement de l'organe. Le flux volumique se sépare alors en direction des culasses et du bloc-cylindres.



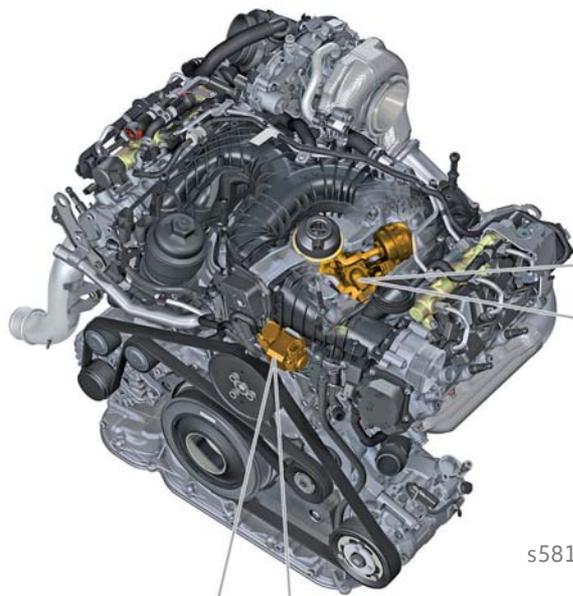
s581\_109

# Mécanique du moteur

## Vanne de coupure du liquide de refroidissement

La vanne de coupure du liquide de refroidissement est une vanne rotative. La vanne permet de réguler le débit de liquide de refroidissement et ainsi la température dans le bloc-cylindres. Celle-ci se trouve dans le V intérieur du moteur et est actionnée

par une capsule à dépression. La dépression est contrôlée par la vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489. Elle est activée par le calculateur de moteur grâce à un signal à modulation de largeur d'impulsion (signal MLI).



s581\_028



Vanne de coupure du liquide de refroidissement



Vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489

## Vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489

La vanne de liquide de refroidissement pour culasse est une vanne électropneumatique. La vanne permet de contrôler la dépression afin d'actionner la vanne de coupure du liquide de refroidissement. Elle est activée pour cela par le calculateur du moteur via un signal MLI.

## Conséquences en cas de panne

Si la vanne de liquide de refroidissement pour culasse est défectueuse, la vanne de coupure du liquide de refroidissement reste ouverte.

## Moteur froid

La vanne de liquide de refroidissement pour culasse N498 reste fermée lors de la phase de réchauffement du moteur. Cela permet d'éviter la circulation du liquide de refroidissement dans le bloc-cylindres et ainsi la dissipation de chaleur issue du bloc-cylindres.

Le « liquide de refroidissement stagnant » ainsi généré se réchauffe rapidement et assure un réchauffage rapide du liquide de refroidissement dans le bloc-cylindres.



## Moteur chaud

Une fois le moteur réchauffé, la température dans le bloc-cylindres est réglée à environ 105 °C. L'équipage mobile peut alors fonctionner dans une plage de température optimale pour les frottements.

Le calculateur de moteur utilise les informations du transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694 comme valeur de réglage pour la position de la vanne rotative.



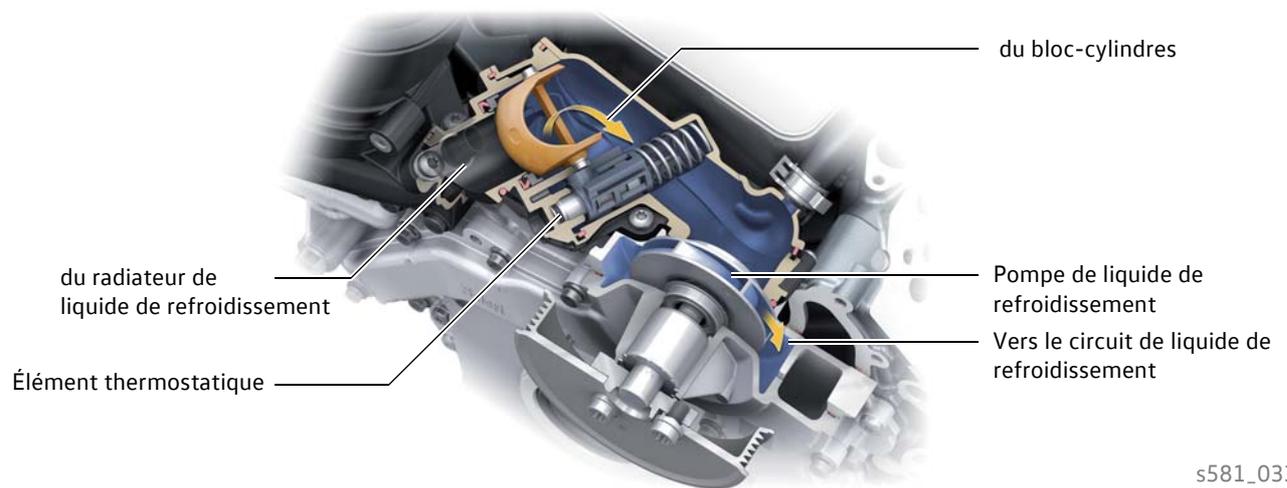
# Mécanique du moteur

## Régulateur de liquide de refroidissement

Le régulateur de liquide de refroidissement est un clapet à bille actionné par un élément d'expansion. Celui-ci est situé sur le bloc-cylindres, à proximité immédiate de la pompe de liquide de refroidissement mécanique. Le débit du liquide de refroidissement est régulé par le radiateur à l'aide du régulateur de liquide de refroidissement. Le moteur atteint ainsi plus rapidement sa température de fonctionnement. Lorsque la température du liquide de refroidissement augmente, la section d'ouverture du clapet à bille augmente également.

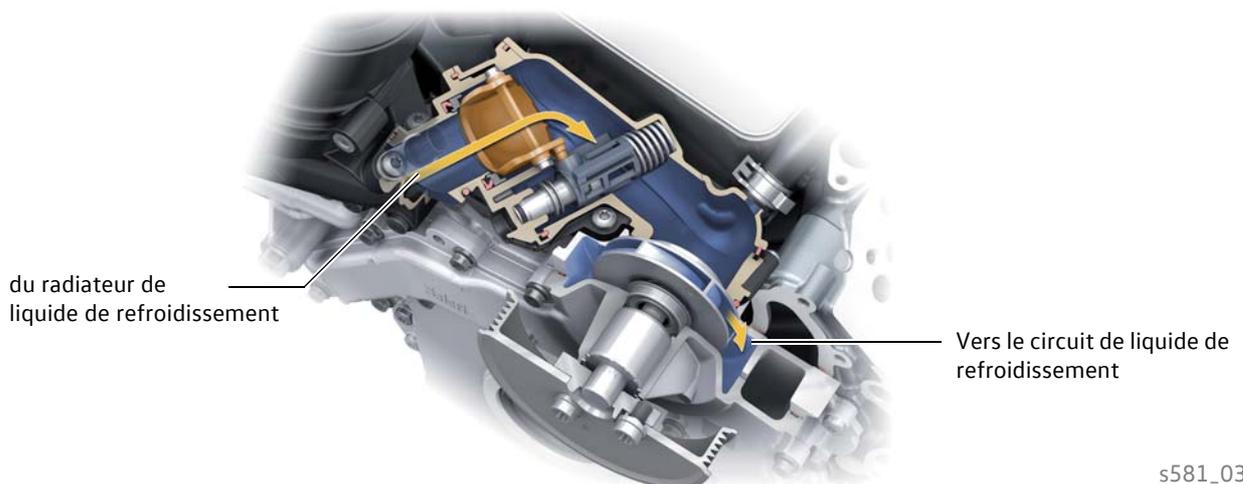
### Phase de montée en température

Lors de la phase de montée en température du moteur, le clapet à bille du régulateur de liquide de refroidissement ferme l'arrivée du radiateur de liquide de refroidissement. Aucun liquide de refroidissement n'arrive dans le circuit de liquide de refroidissement du moteur par le radiateur de liquide de refroidissement.



### Température de fonctionnement

Le clapet à bille commence à ouvrir l'arrivée du radiateur de liquide de refroidissement à partir d'une température de liquide d'environ 82 °C. En même temps, le clapet à bille ferme l'arrivée du radiateur du bloc-cylindres. L'arrivée du radiateur de liquide de refroidissement est entièrement ouverte à partir d'une température de liquide de refroidissement d'environ 94 °C.



## Vanne de refroidissement d'huile de boîte N509

La vanne de refroidissement d'huile de boîte N509 est une électrovanne. Elle se situe en dessous du convertisseur de couple sur le carter de boîte de vitesses. Grâce à cette vanne, le flux de liquide de refroidissement passant à travers le radiateur d'huile de boîte peut être activé ou désactivé. Pour cela, la vanne est contrôlée par le calculateur de boîte automatique J217.

### Fonction

La thermogestion du calculateur de moteur tient compte des exigences en matière de chauffage et de refroidissement de l'habitacle, du moteur et de la boîte de vitesses lors de la commande de la vanne de refroidissement d'huile de boîte. Pour cela, le calculateur de moteur envoie le message correspondant au calculateur de boîte automatique par le biais d'un bus de données CAN. Le calculateur de boîte automatique contrôle ensuite la vanne de refroidissement d'huile de boîte N509.

### Moteur froid

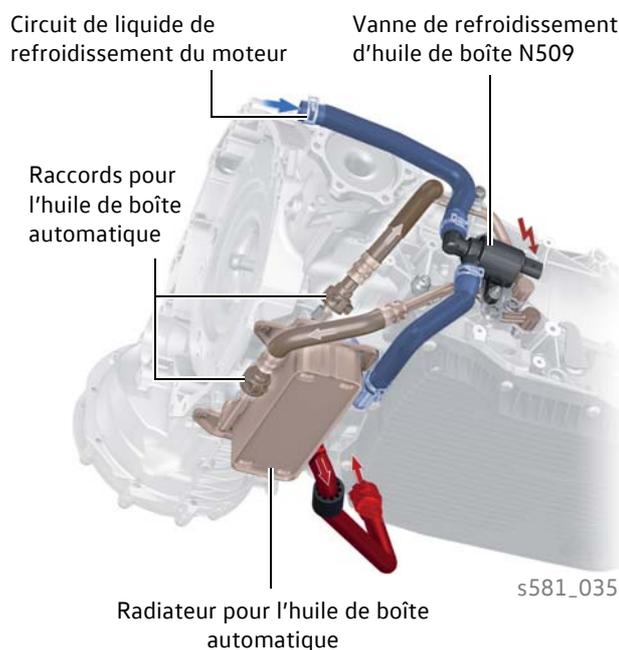
Si la température du liquide de refroidissement est faible, la vanne N509 est actionnée et fermée. La circulation du liquide de refroidissement de la boîte de vitesses est interrompue. Le moteur atteint ainsi plus rapidement sa température de fonctionnement.

### Chauffage de l'huile de la boîte automatique

Lorsque le liquide de refroidissement est suffisamment chaud pour le moteur et le climatiseur, la vanne N509 est ouverte. La température du liquide de refroidissement est utilisée pour chauffer l'huile de boîte automatique. La boîte de vitesses atteint ainsi plus rapidement sa température de fonctionnement.

### Fonctionnement normal/refroidissement

En fonctionnement normal, la vanne N509 n'est pas actionnée et donc ouverte. Le liquide de refroidissement passe à travers le radiateur et maintient la température de l'huile de boîte automatique entre 80 et 90 °C.



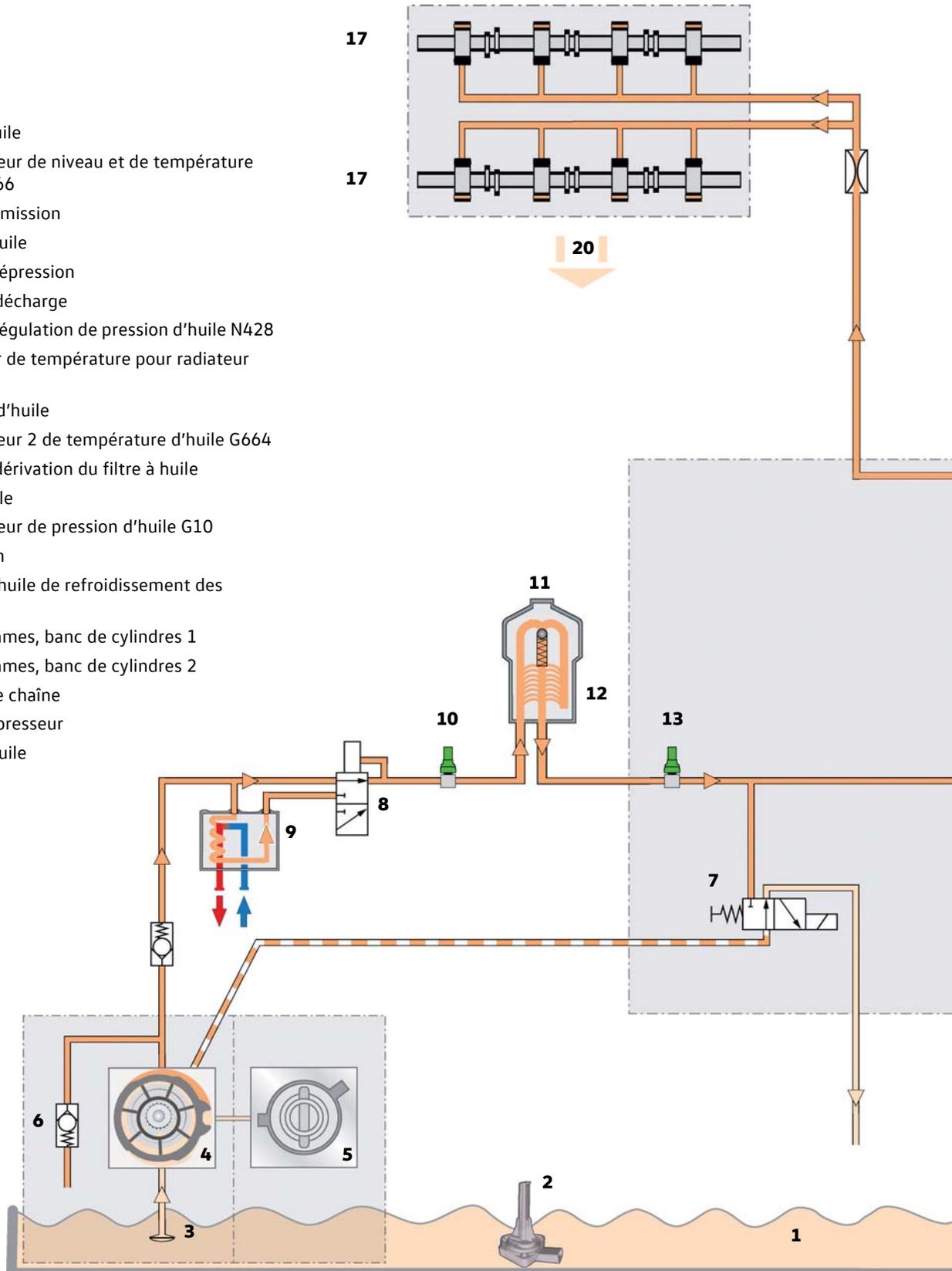
# Mécanique du moteur

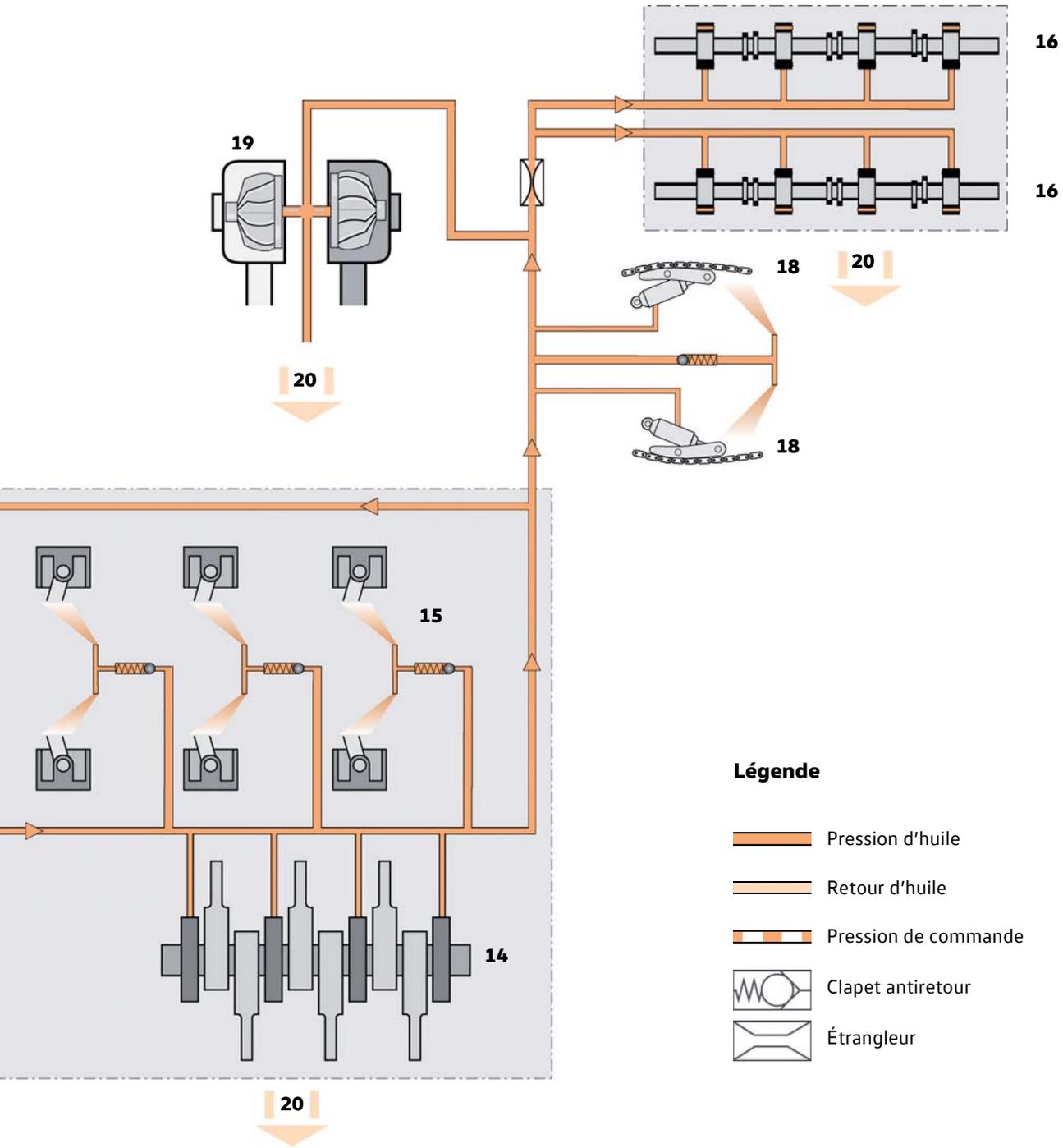
## Le circuit d'huile

### Vue d'ensemble du système

#### Légende

- 1 Carter d'huile
- 2 Transmetteur de niveau et de température d'huile G266
- 3 Tamis d'admission
- 4 Pompe à huile
- 5 Pompe à dépression
- 6 Clapet de décharge
- 7 Vanne de régulation de pression d'huile N428
- 8 Régulateur de température pour radiateur d'huile
- 9 Radiateur d'huile
- 10 Transmetteur 2 de température d'huile G664
- 11 Vanne de dérivation du filtre à huile
- 12 Filtre à huile
- 13 Transmetteur de pression d'huile G10
- 14 Vilebrequin
- 15 Gicleurs d'huile de refroidissement des pistons
- 16 Arbres à cames, banc de cylindres 1
- 17 Arbres à cames, banc de cylindres 2
- 18 Tendeur de chaîne
- 19 Turbocompresseur
- 20 Retour d'huile

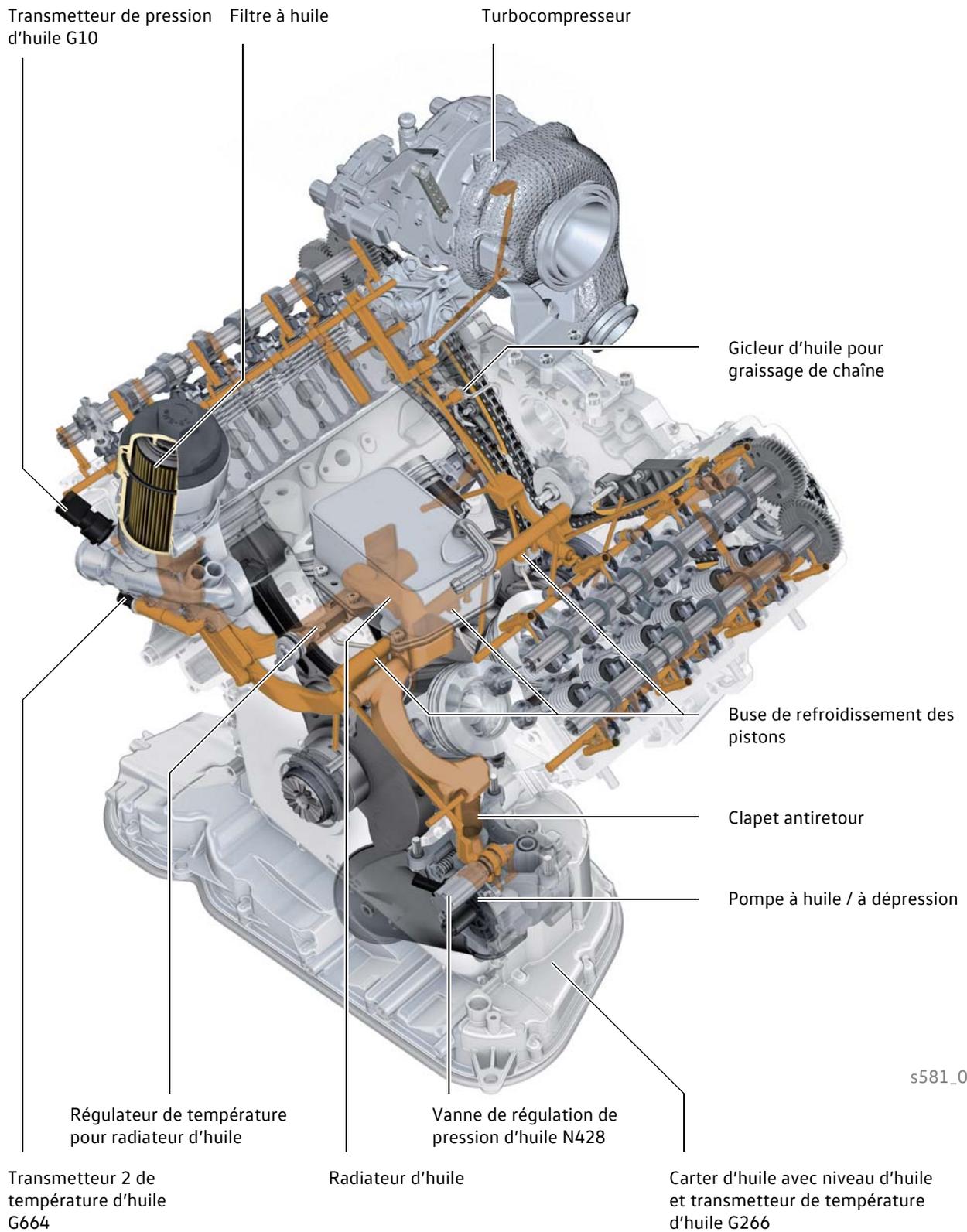




s581\_038

# Mécanique du moteur

## Circuit d'huile



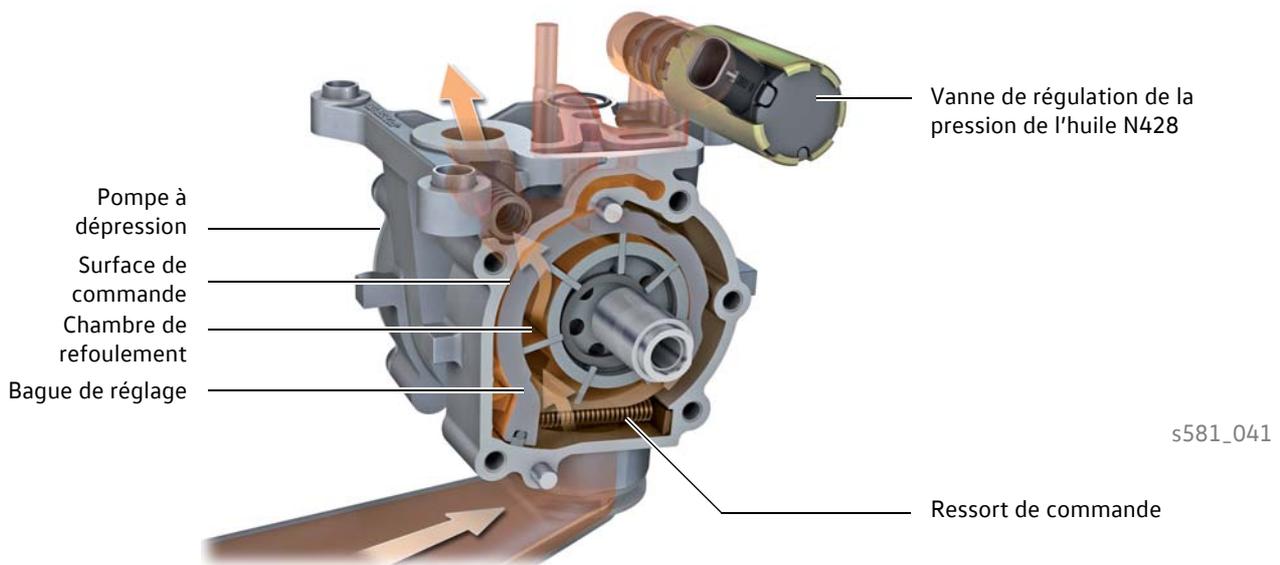
## Pompe à huile et à dépression

La pompe à huile et la pompe à dépression sont regroupées dans un carter unique. Elles sont entraînées par un entraînement par chaîne à l'extrémité avant du vilebrequin. La pompe à huile est une pompe à palettes avec régulation continue de la pression de l'huile.

La régulation continue de la pression de l'huile permet une meilleure adaptation de la pression de l'huile et du débit en fonction des exigences de charge et de régime du moteur. Elle présente les avantages suivants par rapport à une pompe à huile non continue :

- Les frottements internes du moteur sont davantage réduits.
- La puissance absorbée par la pompe à huile diminue encore davantage, car la pompe refoule uniquement la quantité d'huile nécessaire.
- L'usure de l'huile dans le circuit est encore moins importante, car la quantité d'huile en circulation est plus faible.

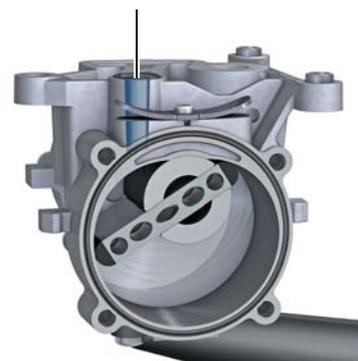
La pompe à huile à palettes possède une bague de réglage excentrée. Cette dernière permet d'augmenter ou de réduire l'espace entre les palettes. Cela permet ainsi de modifier le débit de la pompe à huile.



## Pompe à dépression

La pompe à dépression aspire l'air du système de dépression et l'achemine au bloc-cylindres en passant par les clapets antirotation. L'air aspiré arrive ensuite sous forme de gaz de blow-by dans la tubulure d'admission via l'aération du carter-moteur et est conduit à la chambre de combustion.

Raccord au système de dépression



s581\_040

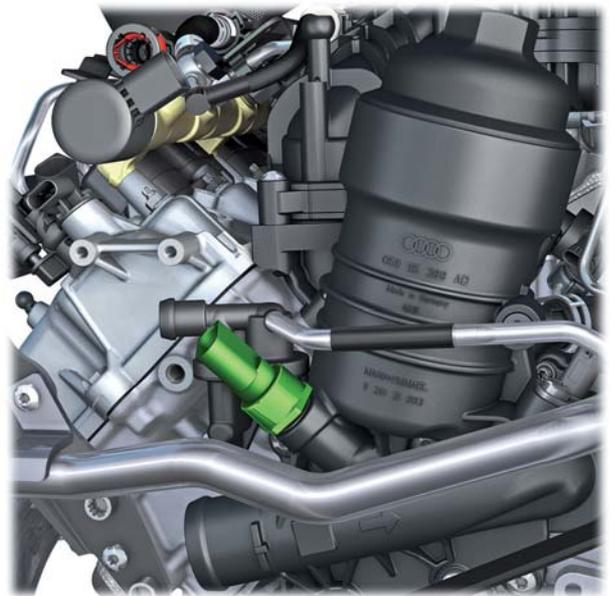
# Mécanique du moteur

## Plage de réglage de la pompe à huile

La régulation de la pression d'huile de ce moteur est continue entre 1,3 et 3,6 bar (relatif). La puissance de la pompe à huile est adaptée en particulier aux cycles de charge propres au client, telle que la conduite en milieu urbain ou interurbain. Jusqu'à 60 % de la plage est régulée de manière variable, réduisant ainsi la puissance d'entraînement de la pompe à huile.

## Transmetteur de pression d'huile G10

Le transmetteur de pression d'huile mesure en permanence la pression de l'huile et la transmet au calculateur de moteur au moyen d'un protocole de données (signal SENT). Le calculateur de moteur active alors la vanne de régulation de pression d'huile d'après ces signaux et modifie le débit d'huile. La pression d'huile augmente ou baisse. Il sert également à vérifier que la pression d'huile minimale est bien disponible.



s581\_042

## Conséquences en cas d'absence de signal

En cas de panne du transmetteur de pression d'huile, le calculateur de moteur calcule un signal de remplacement, qui maintient la pression d'huile à un niveau constant d'environ 3,6 bar. Un défaut est enregistré dans la mémoire de défauts.

## Vanne de régulation de pression d'huile N428

La vanne de régulation de pression d'huile N428 est activée par le calculateur de moteur sur la base d'une cartographie, à l'aide d'un signal à modulation de largeur d'impulsion (signal MLI) compris entre 20 et 80 %. En fonction du niveau d'activation, elle libère en continu une certaine section du conduit à l'aide d'une surface de commande. La pression d'huile augmente ou diminue en fonction de la quantité d'huile dirigée sur la surface de commande.



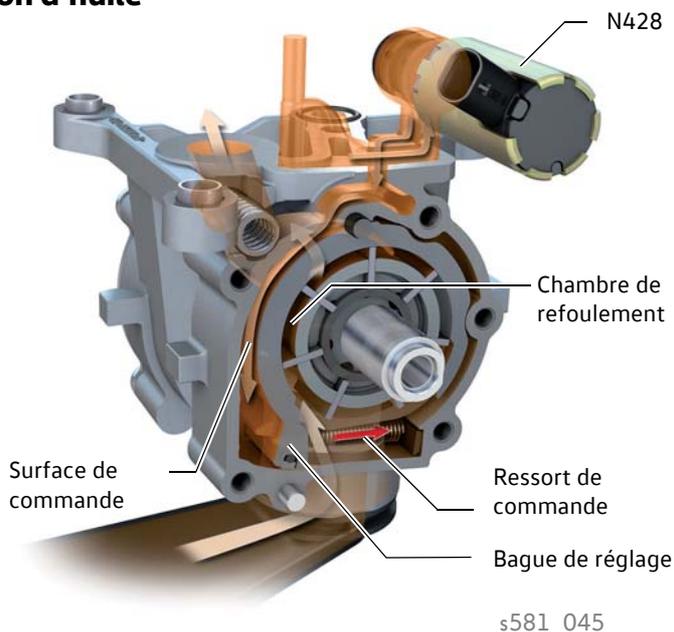
s581\_043

## Régulation de la pression d'huile

Durant le fonctionnement du moteur, la régulation de la pression d'huile s'effectue en continu d'après une cartographie, en fonction de la charge, du régime et de la température de l'huile-moteur. La vanne de régulation de pression d'huile N428 est activée à l'aide d'un signal MLI et libère une section de passage correspondante pour l'huile du circuit d'huile. L'huile parvient sur la surface de commande, fait tourner la bague de réglage et adapte la pression d'huile en conséquence.

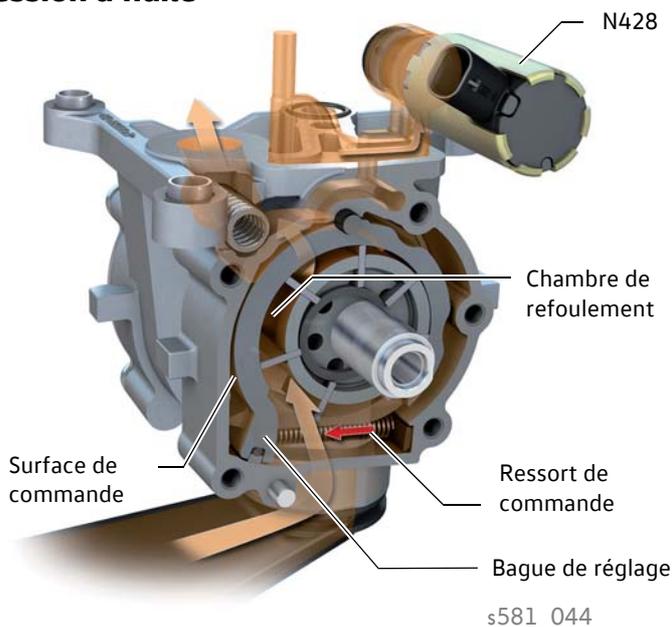
### Réduction du débit d'huile et de la pression d'huile

- La vanne de régulation de pression d'huile N428 est activée par le calculateur de moteur à l'aide d'une grande impulsion. La vanne libère une plus grande section de passage vers la surface de commande de la bague de réglage.
- La pression d'huile agit sur la surface de commande.
- La force ainsi appliquée est supérieure à celle exercée par le ressort de commande et fait pivoter la bague de réglage dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, vers le centre de la pompe à huile à palettes. L'espace de refoulement se réduit du côté aspiration et du côté refoulement, et une quantité d'huile moins importante est refoulée dans le circuit d'huile.



### Augmentation du débit d'huile et de la pression d'huile

- La vanne de régulation de pression d'huile N428 est activée par le calculateur de moteur à l'aide d'une petite impulsion. La section de passage vers la surface de commande de la bague de réglage se réduit.
- Une pression d'huile moins importante s'exerce sur la surface de commande.
- La force ainsi appliquée est inférieure à celle exercée par le ressort de commande ; la bague de réglage pivote dans le sens des aiguilles d'une montre, en direction de la butée de plein débit. L'espace de refoulement augmente du côté aspiration et du côté refoulement, et la pompe à huile refoule une quantité d'huile plus importante dans le circuit d'huile.



# Mécanique du moteur

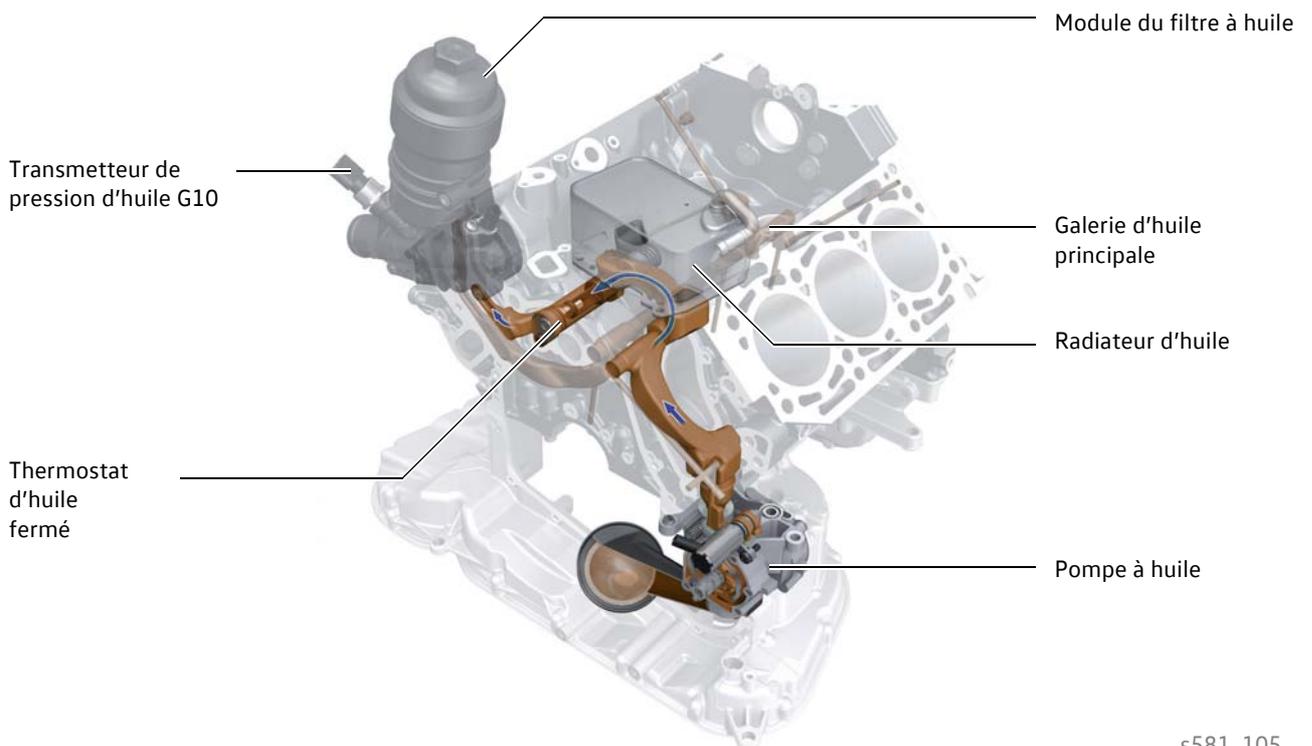
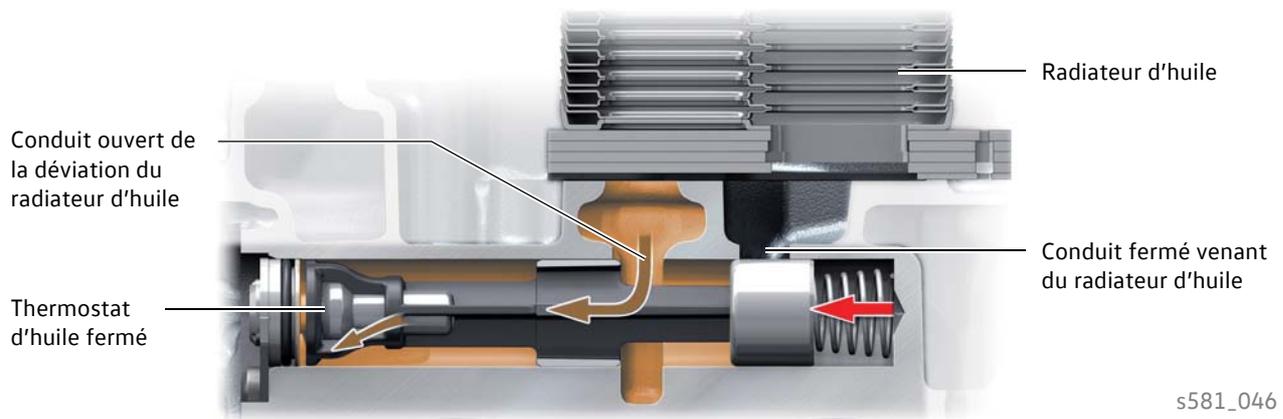
## Régulateur de température du radiateur d'huile

Pour que l'huile moteur puisse chauffer rapidement après un démarrage à froid, le radiateur d'huile peut être contourné à l'aide d'un by-pass commandé par thermostat. Le by-pass est activé par un thermostat avec un élément d'expansion et une douille coulissante et avec le régulateur de température du radiateur d'huile.

Le régulateur de température se trouve dans le bloc-cylindres.

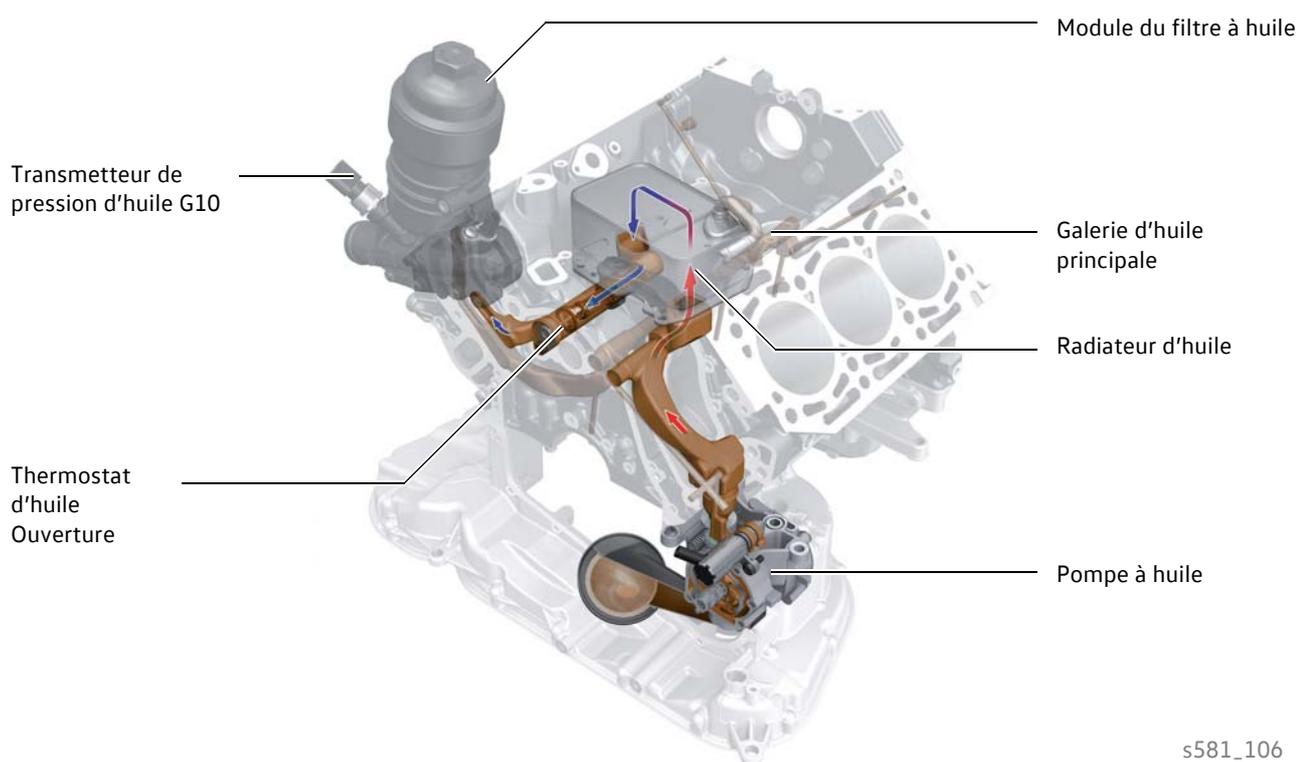
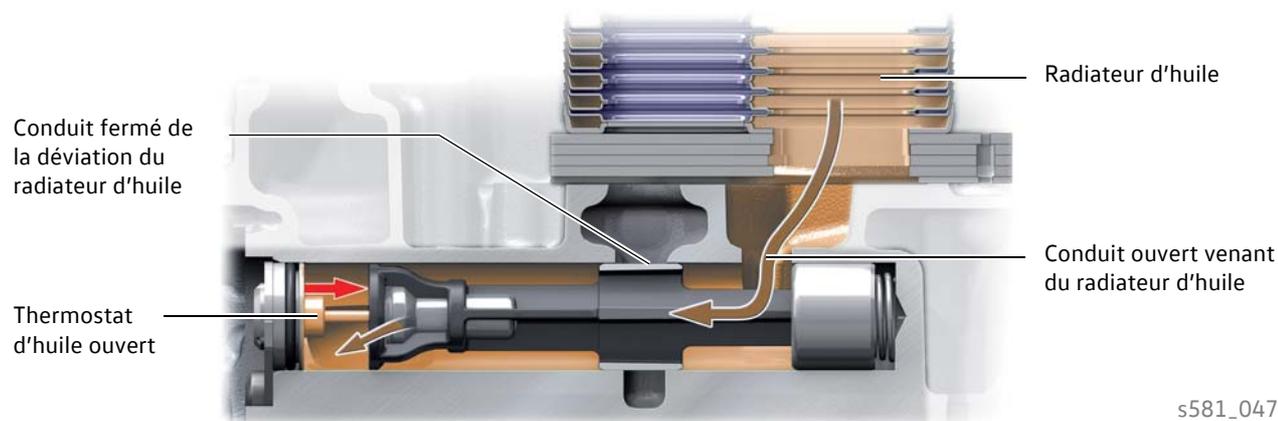
Le thermostat ouvre le by-pass lorsque la température de l'huile moteur est inférieure à 113 °C. L'huile moteur est alors conduite au radiateur d'huile lors de la phase de réchauffement du moteur.

### Thermostat d'huile fermé



À partir d'une température de l'huile moteur d'environ 140 °C, le thermostat s'ouvre entièrement afin d'assurer un refroidissement maximal de l'huile.

### Thermostat d'huile ouvert



# Mécanique du moteur

## L'aération de carter-moteur

Les flux d'air survenant dans les moteurs à combustion interne entre les segments de piston et les parois du cylindre, appelés « gaz de blow-by », sont ramenés vers la zone d'admission par l'aération de carter-moteur. On évite ainsi une pollution de l'environnement par des gaz huileux.

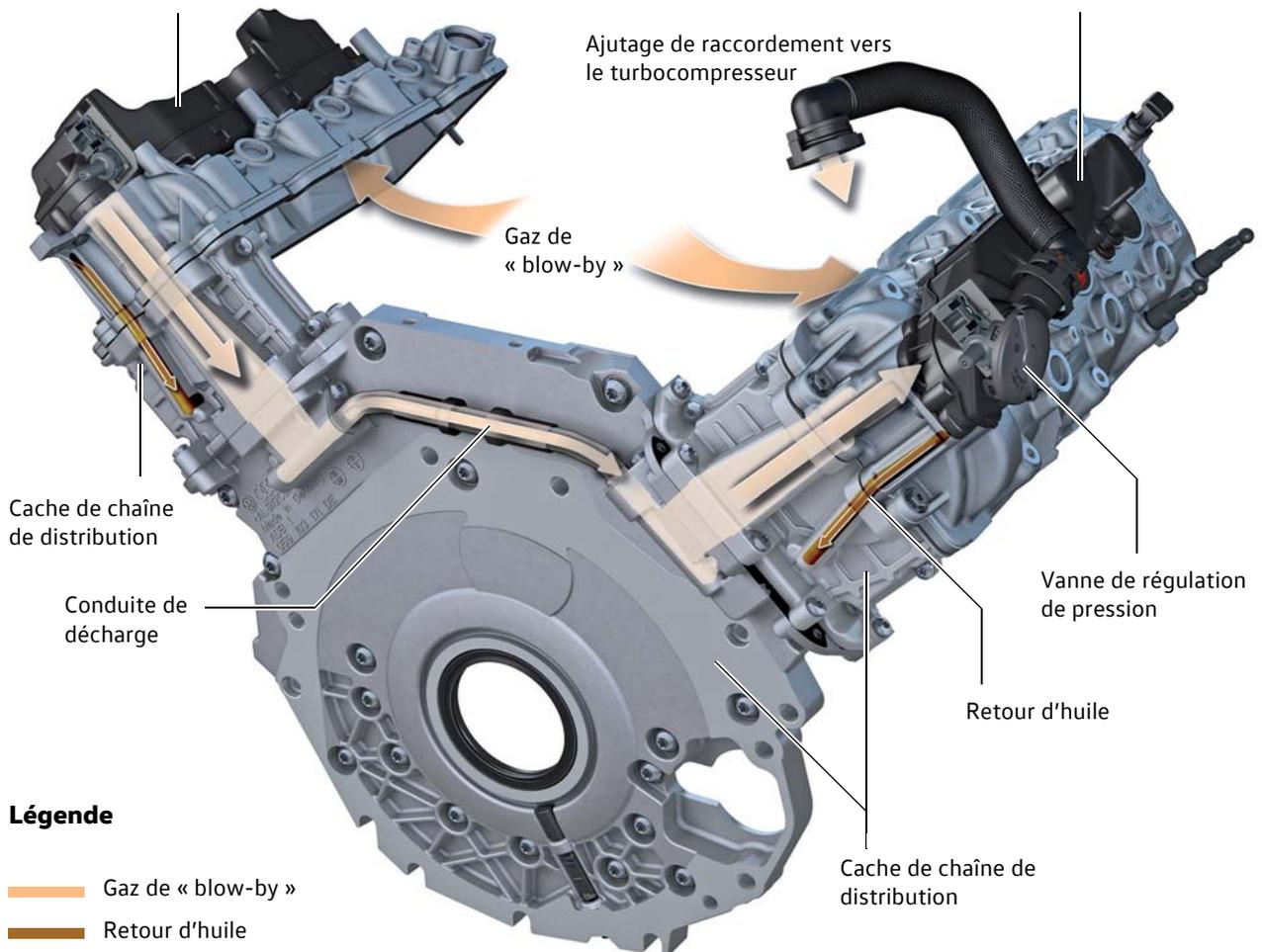
Dans le cas d'un moteur V6 TDI, les gaz de blow-by passent dans les séparateurs d'huile, qui sont intégrés dans les deux couvre-culasses, en passant par le bloc-cylindres. Les composants huileux sont séparés des composants gazeux des gaz de blow-by dans les séparateurs d'huile. Les gaz alors nettoyés du séparateur d'huile du banc de cylindres 2 passent

par des canaux et atteignent le cache de chaîne de distribution, ainsi qu'une conduite de décharge en direction de la vanne de régulation de pression dans les séparateurs d'huile du banc de cylindres 1. Les gaz nettoyés sont alors amorcés par la vanne de régulation de pression avant le turbocompresseur.

### Structure

Séparateur d'huile fin, banc de cylindres 2

Séparateur d'huile fin, banc de cylindres 1



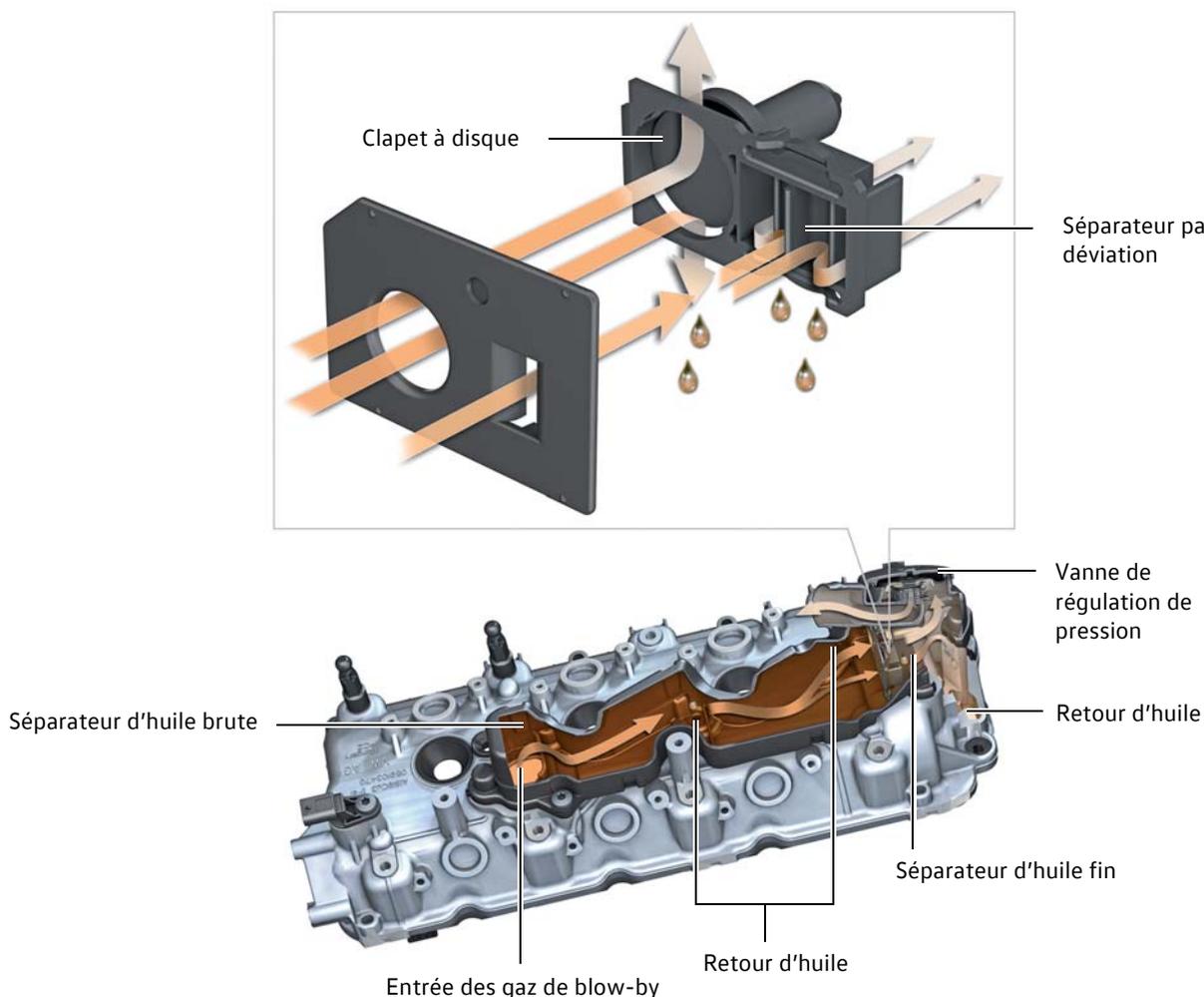
s581\_055a

## Séparateur d'huile

Pour une séparation efficace de l'huile, le dégazage du carter-moteur s'effectue en plusieurs étapes. Les gaz de « blow-by » quittent ensuite l'espace de l'arbre à cames en passant dans le canal du séparateur d'huile brute pour arriver dans le couvercle- culasse. Les gouttelettes les plus grosses se déposent alors sur les parois et peuvent s'écouler dans la culasse par le biais d'orifices d'évacuation. Une séparation fine des gaz huileux est ensuite assurée par un séparateur par déviation. Ce dernier possède plusieurs parois. Ces parois sont agencées de sorte que le mouvement du flux d'air soit dévié plusieurs fois. Les composants huileux du brouillard

huileux ne peuvent pas suivre les mouvements du flux de l'air en raison de leur inertie. Les gouttelettes d'huile s'accumulent alors aux parois du séparateur et sont donc séparées de l'air. Si le débit des gaz blow-by est élevé, un clapet à disque chargé par ressort s'ouvre au niveau du séparateur par déviation. L'huile retirée dans le séparateur d'huile fin passe par différents canaux d'écoulement pour retourner dans le carter d'huile. Les gaz épurés sont acheminés par la vanne de régulation de pression située avant le turbocompresseur, puis envoyés à la combustion.

### Structure



s581\_055

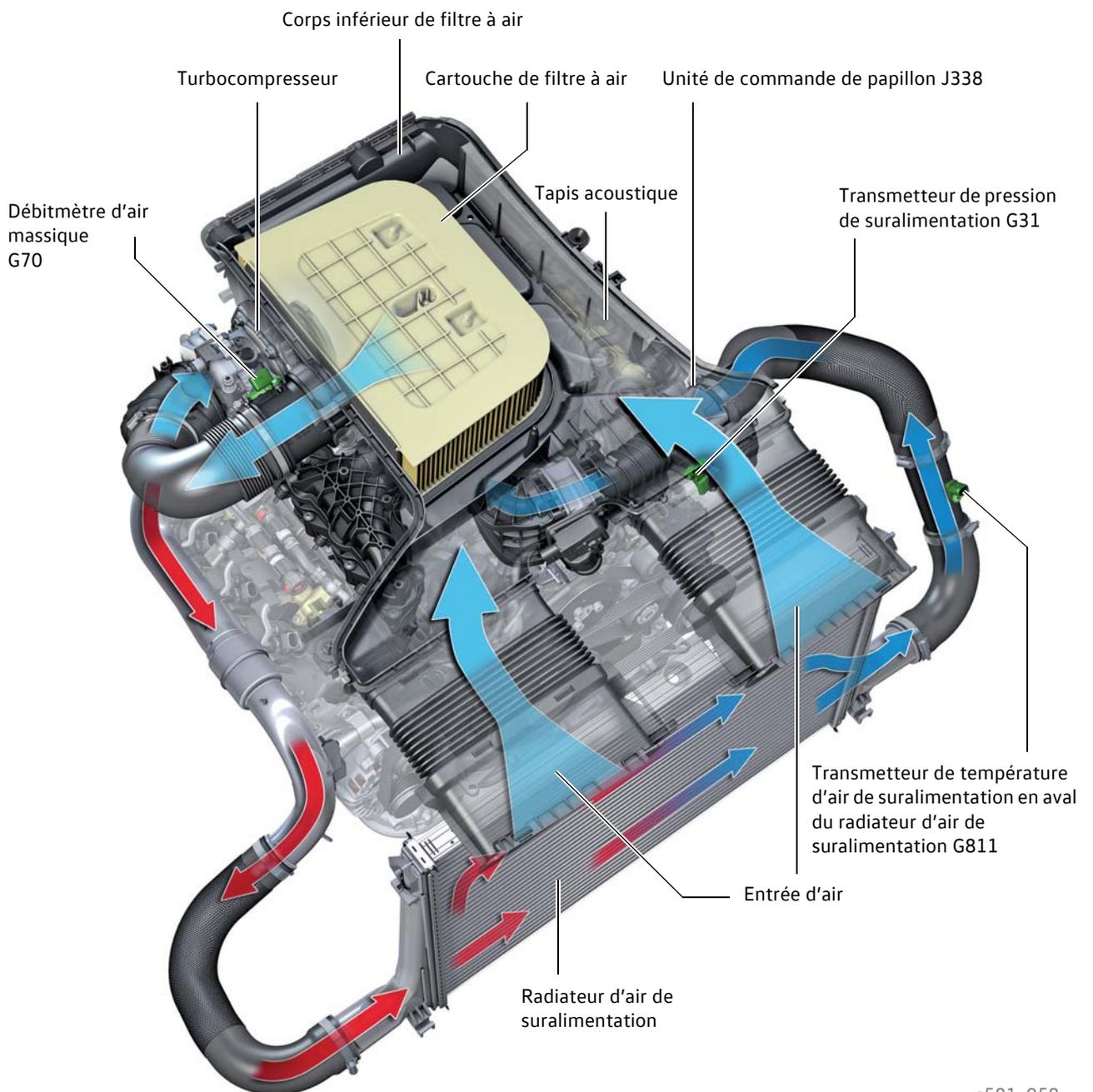
# Mécanique du moteur

## Le système d'air de suralimentation

### Refroidissement de l'air de suralimentation

L'air d'admission arrive dans le turbocompresseur par deux ouvertures et un filtre à air. L'air d'admission comprimé par le turbocompresseur est

refroidi par le radiateur d'air de suralimentation refroidi par air.

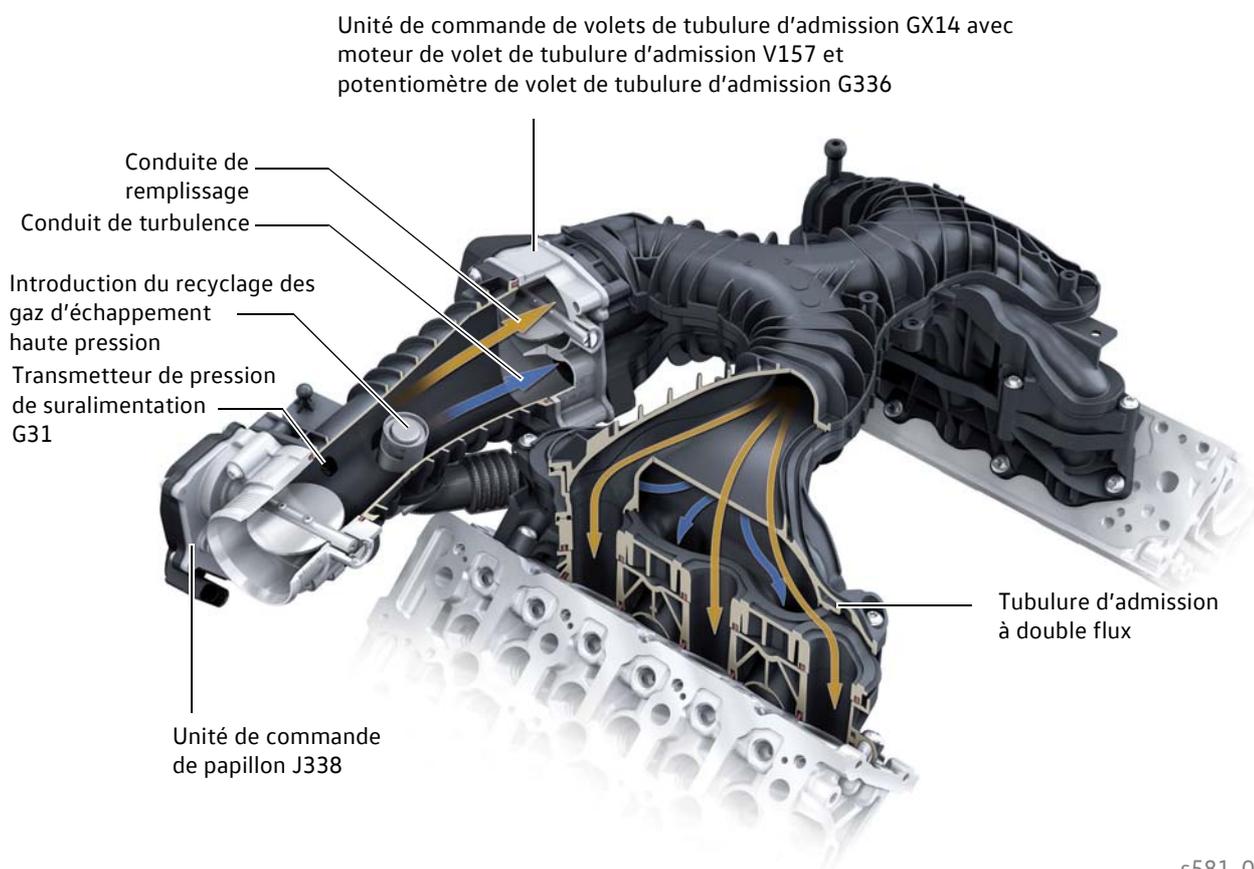


s581\_058

## Tubulure d'admission avec volet de turbulence unique

La tubulure d'admission est constituée de matière plastique. La tubulure d'admission à double flux allant jusqu'aux culasses se situe à l'arrière du volet de turbulence unique. La moitié supérieure conduit l'air dans les canaux de remplissage et la moitié inférieure dans les canaux de turbulence. La turbulence de l'air d'admission est réglée par la position du volet de turbulence en fonction du

régime moteur et de sa charge. Le volet de turbulence central est actionné en continu par le calculateur de moteur de volets de tubulure d'admission V157. Le potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336 est intégré à l'unité de commande de volets de tubulure d'admission GX14. Celui-ci sert à informer le calculateur du moteur de la position actuelle des volets de turbulence.



s581\_057

### Fonction

Dans la plage de charge inférieure, le volet de turbulence ferme le canal de remplissage en fonction de la charge et du régime moteur. Une telle position assure une forte turbulence, qui permet un bon conditionnement du mélange. Au démarrage du moteur, au ralenti et à charge élevée, le volet de turbulence est entièrement ouvert. Le débit d'air plus

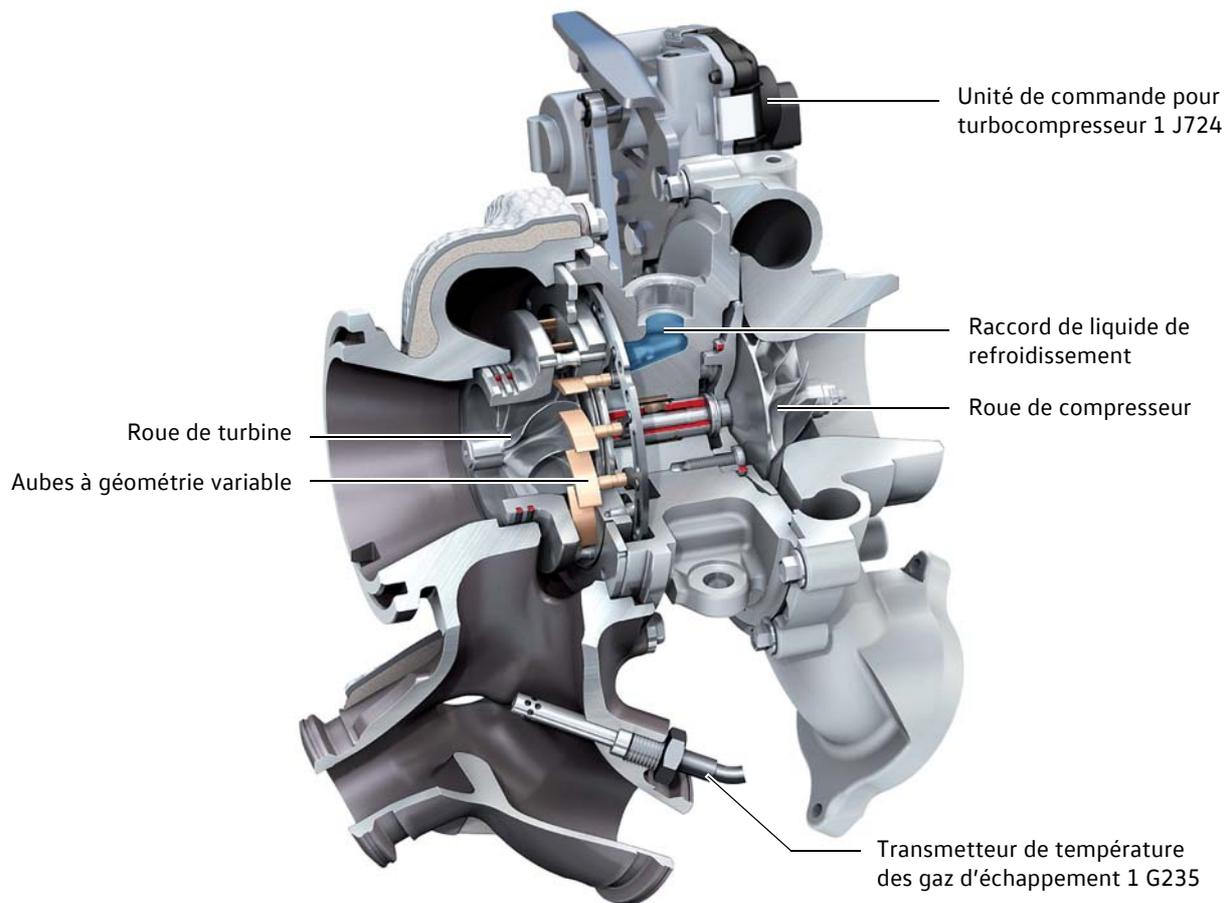
important permet alors d'obtenir un bon remplissage de la chambre de combustion. Les gaz d'échappement revenant dans le recyclage des gaz d'échappement haute pression sont acheminés dans la tubulure d'admission à l'arrière de l'unité de commande de papillon.

# Mécanique du moteur

## Turbocompresseur

L'air aspiré est comprimé par un turbocompresseur à aubes à géométrie variable. Le siège de roulement est parcouru par le liquide de refroidissement, ce qui réduit l'apport thermique dans l'huile moteur. La

pression de suralimentation de 3,3 bar (absolue) est atteinte grâce au turbocompresseur de la marque Honeywell.



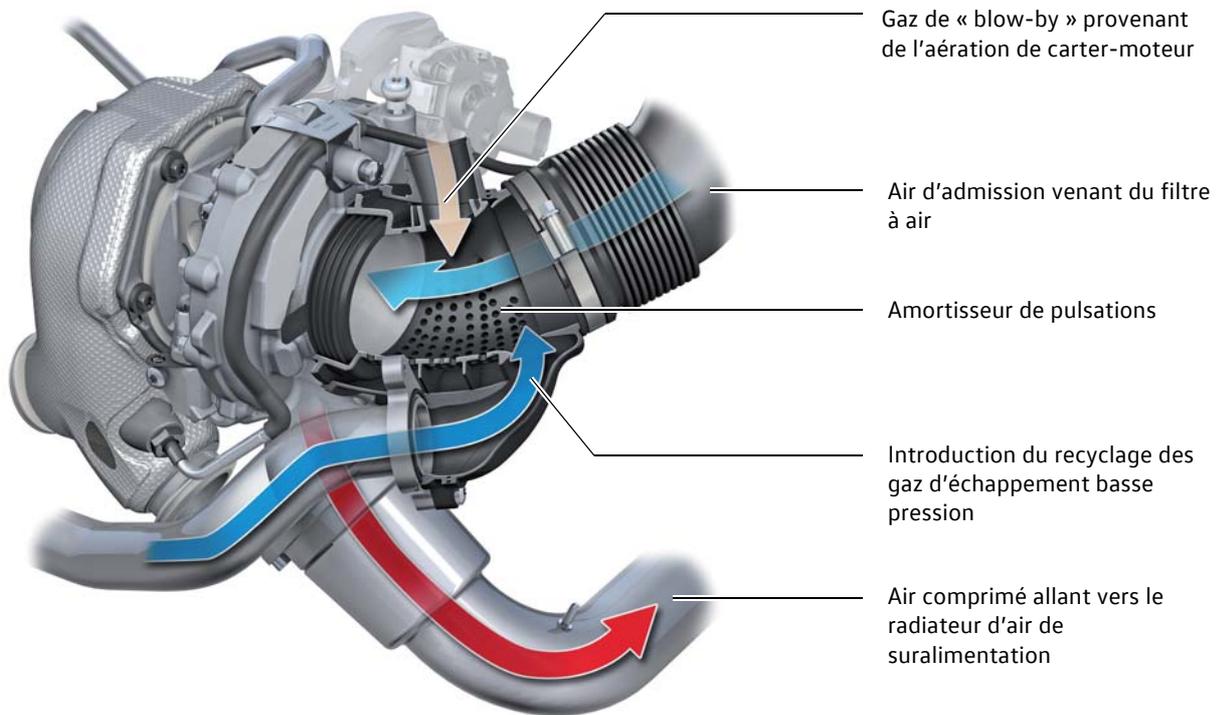
s581\_060

Une fois le moteur éteint, la pompe électrique de circulation du liquide de refroidissement V50 est actionnée pendant un certain temps. La continuation de fonctionnement du refroidissement assure la dissipation de la chaleur du turbocompresseur. Cela évite le risque de calaminage de l'huile moteur et d'endommagement des paliers lisses. Le transmetteur de température des gaz

d'échappement 1 G235 indique la température des gaz d'échappement à l'avant de la turbine du turbocompresseur. Si la température des gaz d'échappement excède une température définie, la puissance du moteur est réduite. Le transmetteur 1 G235 de température des gaz d'échappement assure ainsi la protection du turbocompresseur.

## Amortisseur de pulsations

Un amortisseur de pulsations, situé avant la roue de compresseur, réduit les nuisances sonores du circuit d'air d'admission.



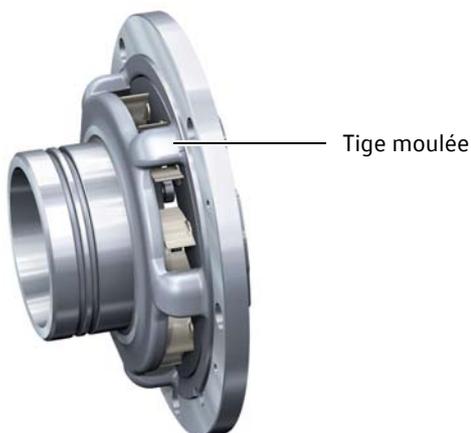
s581\_059

## Module VTG

Le module à turbine à géométrie variable est riveté, au lieu d'un support moulé. Cela permet d'obtenir une section plus grande pour l'écoulement de l'air

d'évacuation de la turbine. Il en résulte une réponse plus dynamique du turbocompresseur.

### Module VTG jusqu'à présent



### Nouveau module VTG



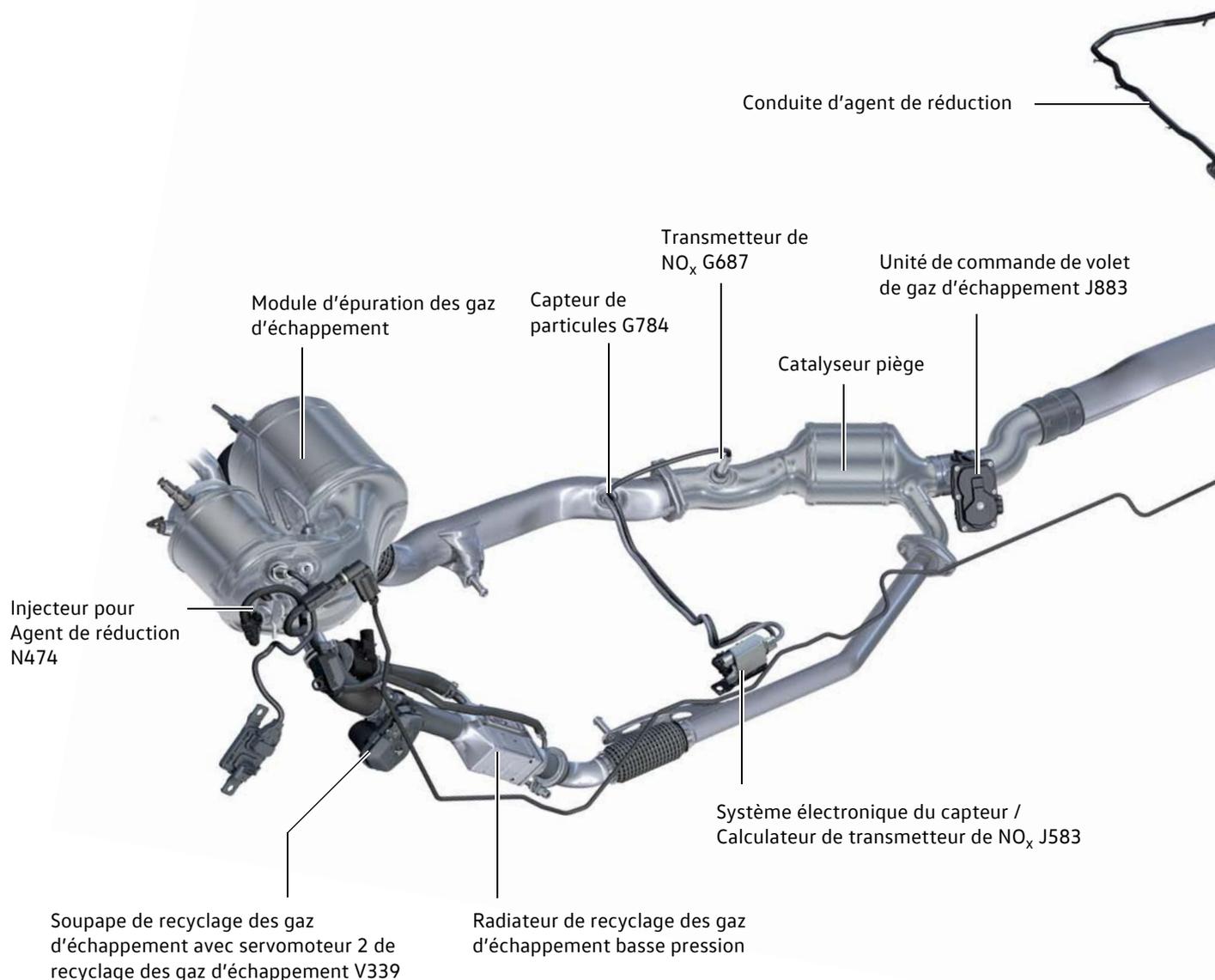
s581\_061

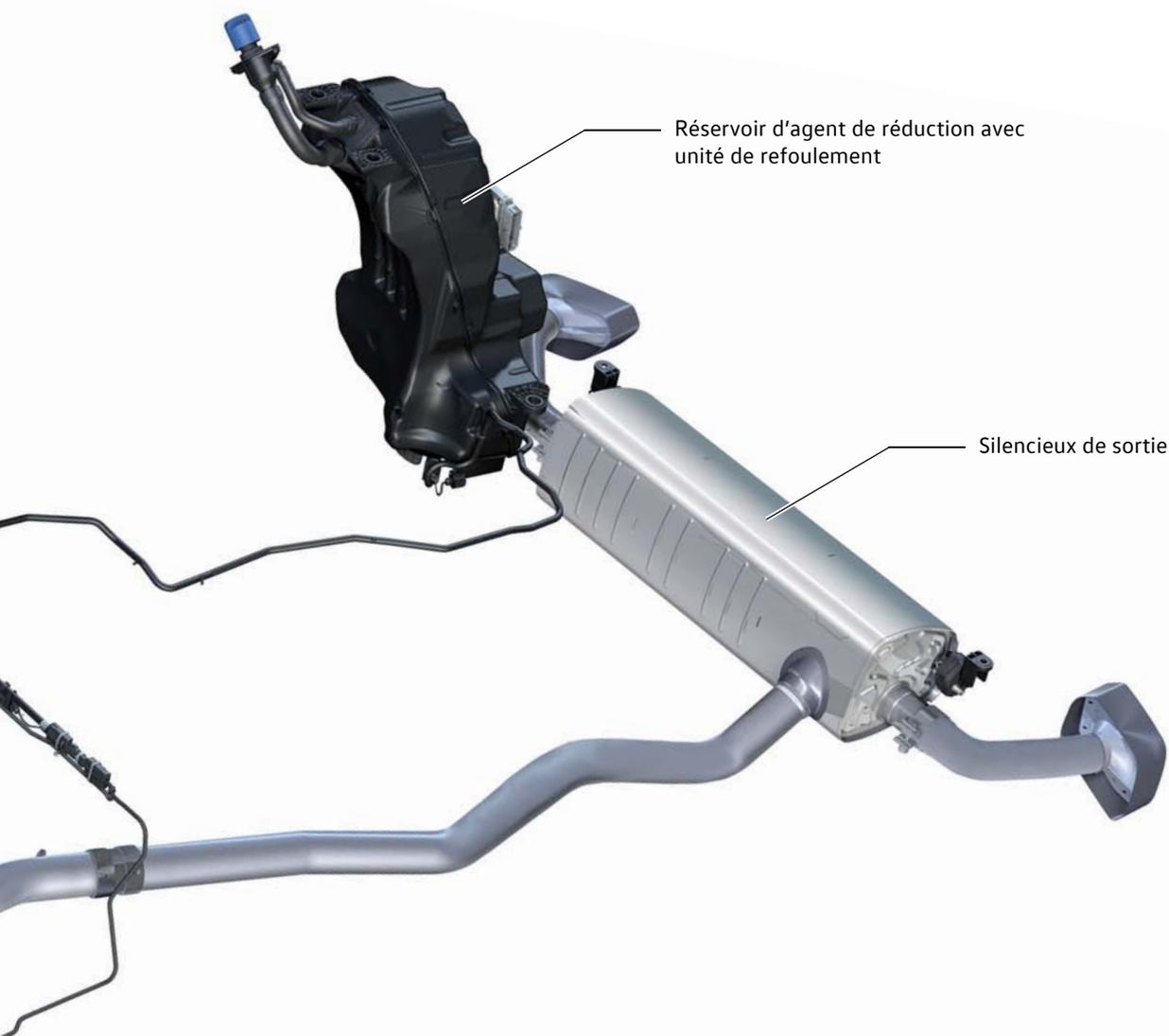
## Le système d'échappement

Le système d'échappement du moteur V6 TDI du Touareg 2019 dispose d'un module d'épuration des gaz d'échappement à proximité du moteur afin de permettre une épuration rapide et efficace. Ce module se compose d'un catalyseur d'oxydation, d'un catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$ , d'un catalyseur de réduction catalytique sélective et d'un filtre à particules. Un catalyseur de piégeage est situé à l'arrière du module d'épuration des gaz d'échappement dans le sens du flux. Ce catalyseur

stocke l'excédent d'ammoniac du système de réduction catalytique sélective et transforme l'oxyde d'azote en azote et en eau. Celui-ci permet au monoxyde de carbone produit lors de la régénération du filtre à particules de s'oxyder afin de former du dioxyde de carbone.

Selon le fonctionnement, une partie des gaz d'échappement est acheminée vers le compresseur du turbocompresseur par le système de recyclage des gaz d'échappement à basse pression.





Réservoir d'agent de réduction avec  
unité de refoulement

Silencieux de sortie

s581\_062

Les gaz d'échappement sont conduits au silencieux de sortie à l'arrière de l'unité de commande de volet de gaz d'échappement. Ce dernier est équipé de deux sorties d'échappement. L'agent de réduction AdBlue® requis pour le système de réduction

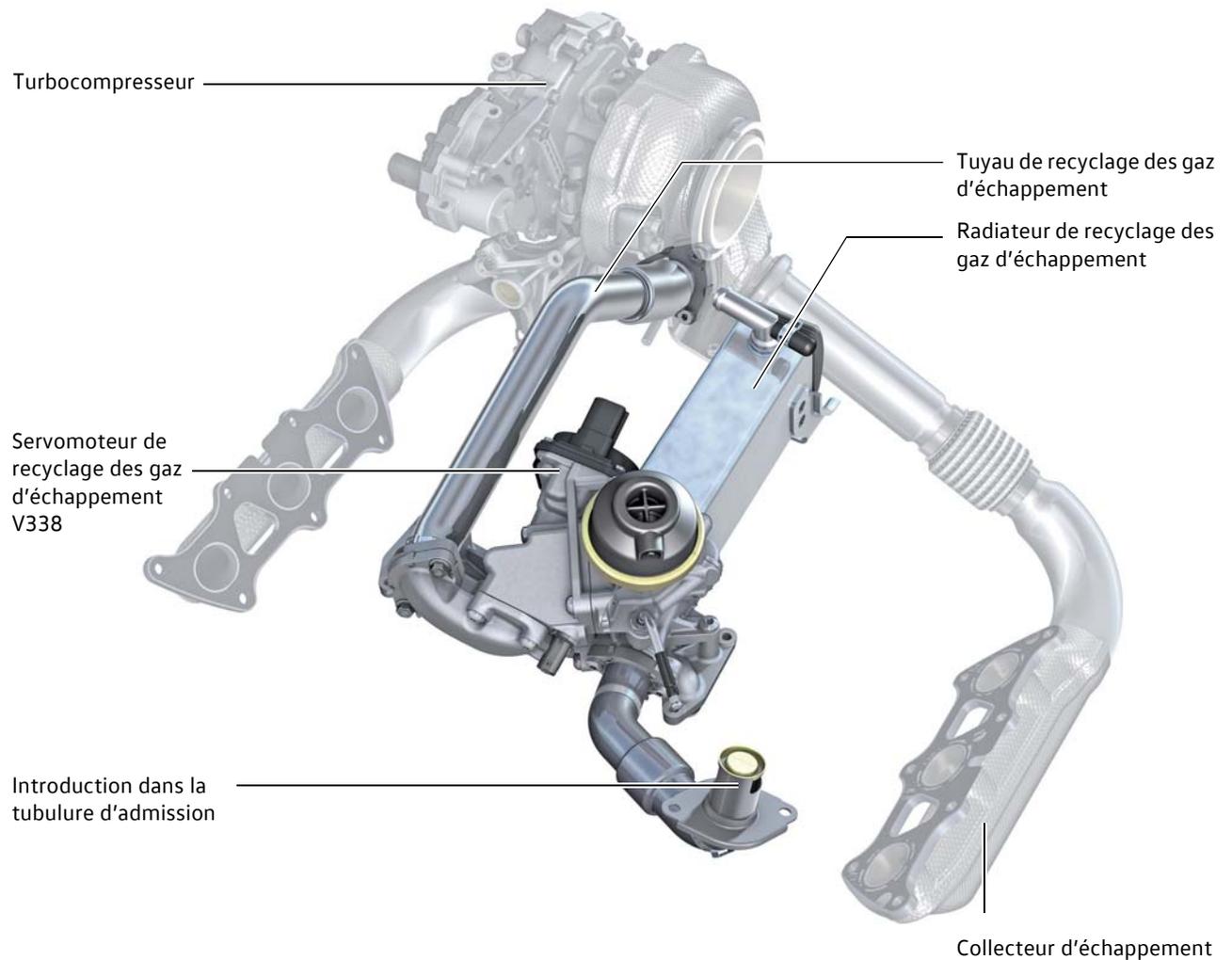
catalytique sélective (SCR) est alimenté vers l'injecteur d'agent de réduction par une conduite et dosé dans le module d'épuration des gaz d'échappement situé avant le catalyseur de réduction catalytique sélective (SCR).

## Le recyclage des gaz d'échappement haute pression

Une partie des gaz d'échappement du système de recyclage des gaz d'échappement haute pression est acheminée du collecteur d'échappement jusqu'à la tubulure d'admission. Le volume de recyclage est régulé par le calculateur de moteur à l'aide du servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338 en fonction de la situation de fonctionnement. Lors de la phase de réchauffement du moteur après un démarrage à froid, le système de recyclage des gaz d'échappement haute pression permet d'obtenir

une température de l'air d'admission plus élevée et améliore donc la combustion. Cela résulte en une température plus élevée des gaz d'échappement, ce qui permet aux catalyseurs de post-traitement des gaz d'échappement d'atteindre plus rapidement leur température de fonctionnement. Dans le cas d'un moteur chaud, les gaz d'échappement recyclés permettent d'abaisser la température de combustion, réduisant ainsi la formation d'oxydes d'azote lors de la combustion.

### Structure



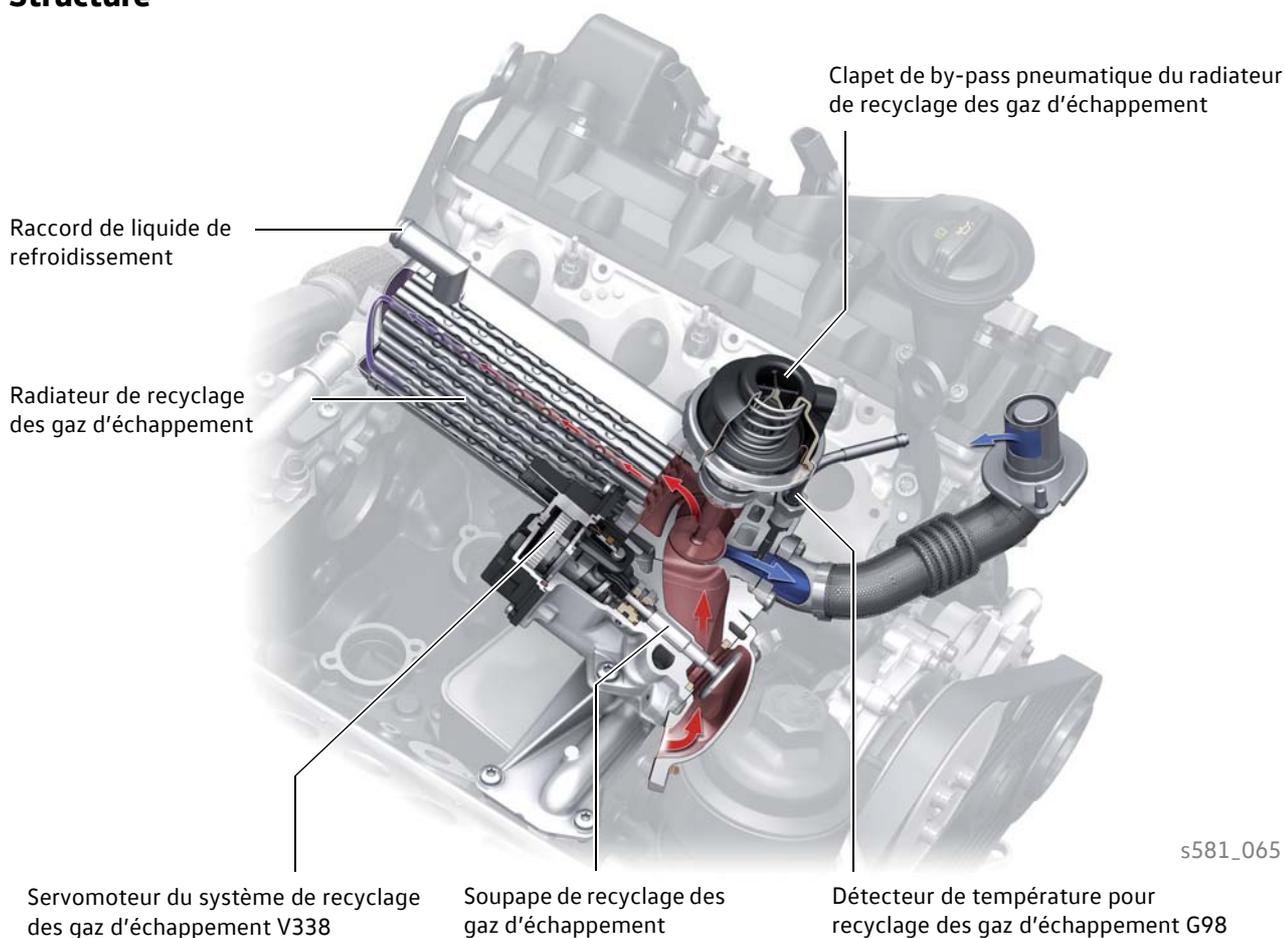
s581\_064

## Refroidisseur pour le recyclage des gaz d'échappement haute pression

Les gaz d'échappement recyclés peuvent être refroidis par un radiateur de recyclage des gaz d'échappement, ce qui permet d'alimenter l'air d'admission avec un plus grand volume de gaz d'échappement. Selon le fonctionnement, les gaz d'échappement peuvent passer par le radiateur ou le contourner. Le

refroidissement a lieu à partir d'une température définie du liquide de refroidissement. Le clapet de by-pass du radiateur de recyclage des gaz d'échappement est actionné par une dépression provenant de la vanne pour dérivation de refroidissement du recyclage des gaz d'échappement N386.

### Structure



### Détecteur de température pour recyclage des gaz d'échappement G98

Le détecteur de température pour recyclage des gaz d'échappement G98 se trouve à la sortie du radiateur du système de recyclage des gaz d'échappement haute pression. Le capteur transmet la température des gaz d'échappement recyclés dans le système de recyclage des gaz d'échappement haute pression.

### Exploitation du signal

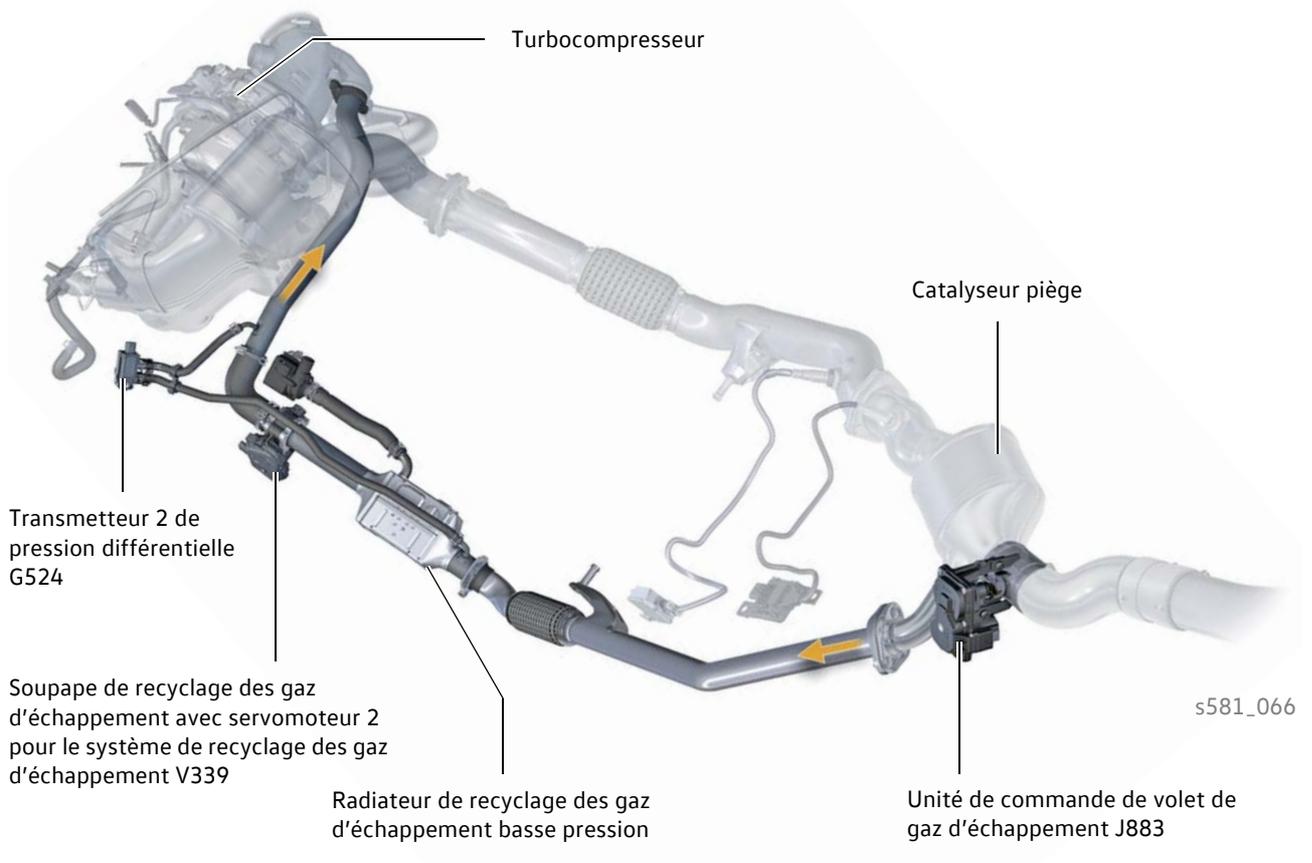
Le signal du détecteur de température est utilisé pour la régulation de la température à la sortie du radiateur de recyclage des gaz d'échappement.

## Le recyclage des gaz d'échappement basse pression

Dans le cas du recyclage des gaz d'échappement basse pression, une partie des gaz d'échappement en aval du catalyseur de piégeage est prélevée et acheminée directement devant le compresseur du

turbocompresseur dans le flux d'admission, via le radiateur de recyclage des gaz basse pression ainsi que le servomoteur 2 de recyclage des gaz d'échappement V339.

### Structure



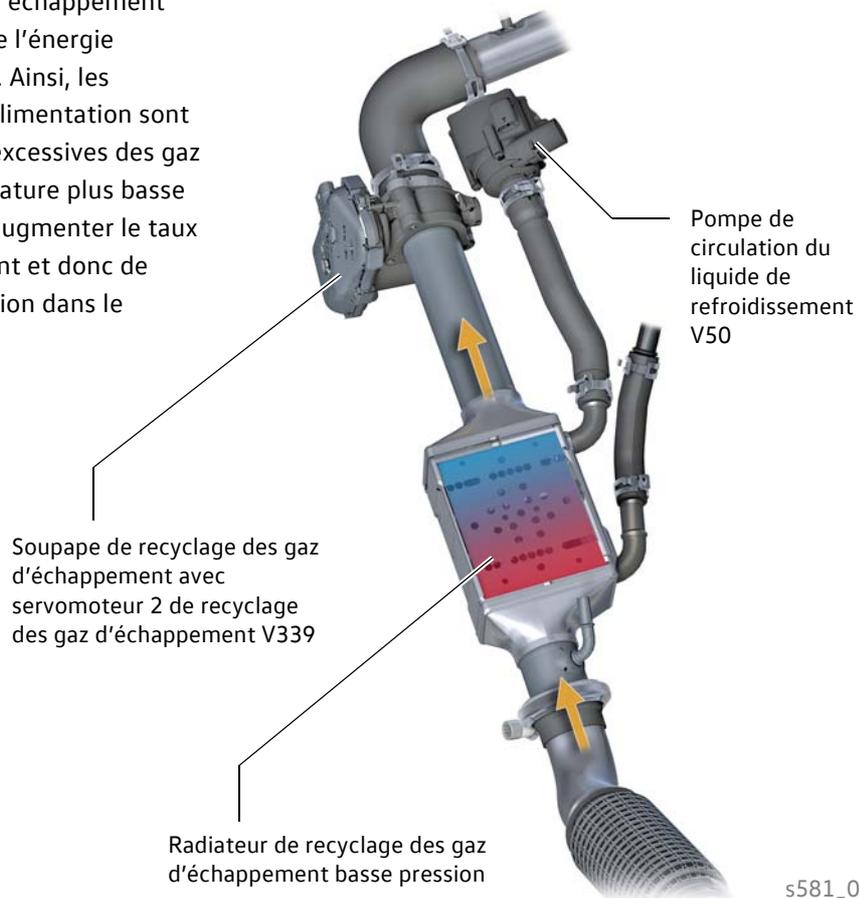
### Régulation du recyclage des gaz d'échappement basse pression

Afin qu'un recyclage des gaz d'échappement soit possible même avec un faible flux de gaz d'échappement, l'unité de commande de volet de gaz d'échappement augmente la pression des gaz d'échappement. Cela provoque une différence de pression vers le côté compresseur du turbocompresseur et permet ainsi un taux suffisant de recyclage des gaz d'échappement. Le taux de recyclage des gaz d'échappement est réglé par la

position de la vanne du servomoteur 2 de recyclage des gaz d'échappement en fonction de la position du volet de gaz d'échappement de l'unité de commande de volet de gaz d'échappement. L'unité de commande de volet de gaz d'échappement et le servomoteur 2 de recyclage des gaz d'échappement sont actionnés à l'aide d'un signal de modulation de largeur d'impulsion provenant du calculateur de moteur.

## Radiateur de recyclage des gaz d'échappement basse pression

Le radiateur de recyclage des gaz d'échappement basse pression permet d'extraire de l'énergie thermique des gaz d'échappement. Ainsi, les composants du circuit d'air de suralimentation sont protégés contre les températures excessives des gaz d'échappement. De plus, la température plus basse des gaz d'échappement permet d'augmenter le taux de recyclage des gaz d'échappement et donc de réduire la température de combustion dans le cylindre.



## Transmetteur 2 de pression différentielle G524

Le transmetteur de pression différentielle transmet la différence de pression dans le système de recyclage des gaz d'échappement basse pression en amont du radiateur et en aval de la soupape de recyclage des gaz d'échappement avec servomoteur 2.

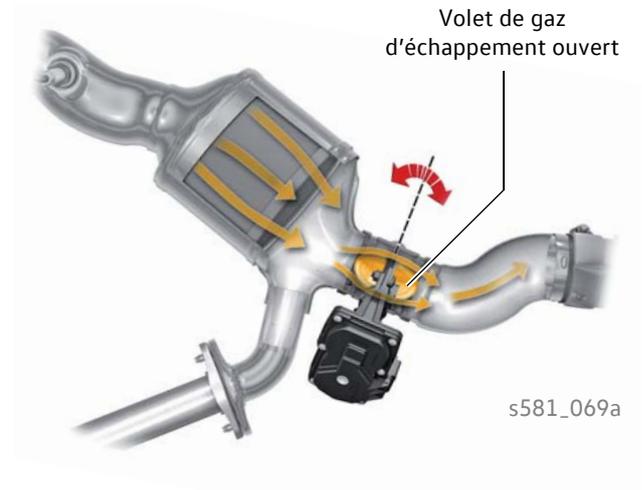
Grâce à ce signal, le calculateur de moteur surveille la position du volet de régulation de la soupape de recyclage des gaz d'échappement. La pression différentielle, la position du volet de régulation de la soupape de recyclage des gaz d'échappement et la position du volet de l'unité de commande de volet de gaz d'échappement permettent au calculateur de moteur de réguler le recyclage des gaz d'échappement basse pression.



# Gestion moteur

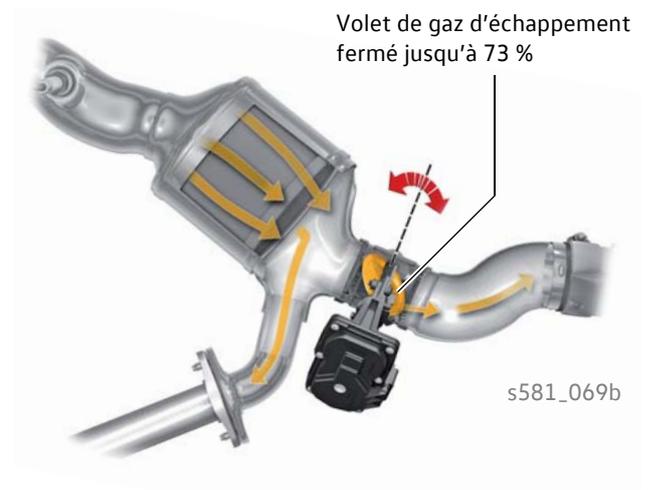
## Unité de commande de volet de gaz d'échappement J883

L'unité de commande de volet de gaz d'échappement se compose d'un papillon à commande par moteur électrique. Elle se trouve dans le système d'échappement, dans le sens du flux, en aval du catalyseur de piégeage. L'unité de commande de volet de gaz d'échappement permet d'augmenter la pression des gaz d'échappement, de sorte qu'un recyclage des gaz d'échappement basse pression soit possible même avec un flux faible. Pour cela, l'unité de commande de volet de gaz d'échappement est pilotée par le calculateur du moteur avec un signal MLI.



### Fonction

En raison des pressions différentes en amont du compresseur du turbocompresseur et en aval du filtre à particules, il y a dans le cas du recyclage des gaz d'échappement à basse pression une chute de pression suffisante, dans une vaste plage de cartographie, pour atteindre le taux de recyclage requis. Dans les plages où la chute de pression n'est pas suffisante, la différence de pression peut être obtenue par actionnement du volet de gaz d'échappement. La pression accrue des gaz d'échappement provoque une différence de pression vers le côté compresseur du turbocompresseur et permet ainsi un taux suffisant de recyclage des gaz d'échappement. Le volet de gaz d'échappement peut être fermé jusqu'à 73 %.

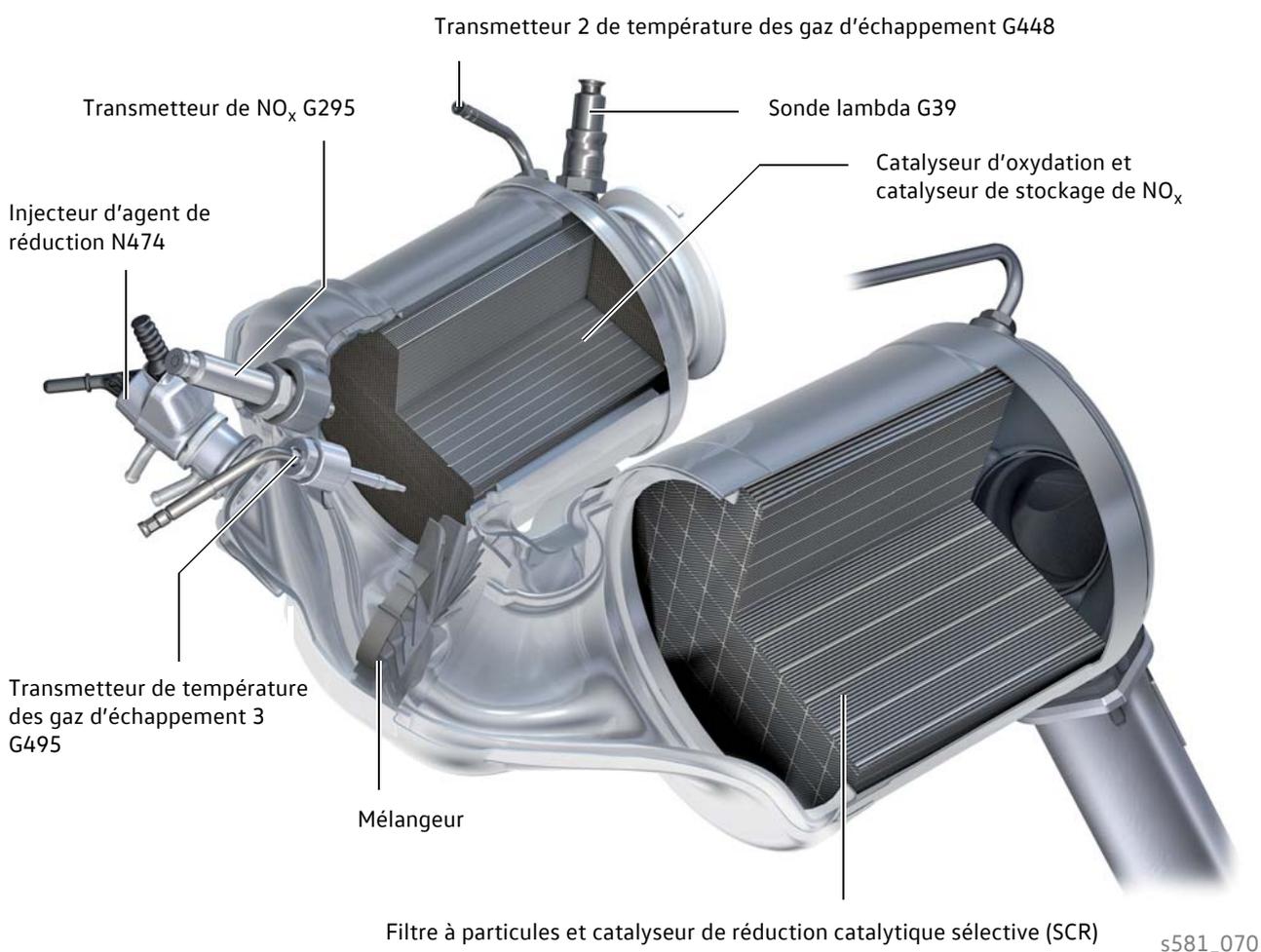


### Conséquences en cas de panne

En cas de défaillance de l'unité de commande de volet de recyclage des gaz, le volet de gaz d'échappement est maintenu en position « ouverte » par un ressort de rappel. Dans ce cas, le recyclage des gaz d'échappement n'a pas lieu.

## Le module de dépollution des gaz d'échappement

Le module d'épuration des gaz d'échappement est composé d'un catalyseur à oxydation et d'un filtre à particules. Afin de réduire les émissions d'oxyde d'azote, un catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$  et un catalyseur de réduction catalytique sélective (SCR) ont été intégrés au module d'épuration des gaz d'échappement. Pour le stockage des oxydes d'azote contenus dans les gaz d'échappement, le catalyseur d'oxydation est revêtu de platine, de palladium, de rhodium ainsi que d'oxyde de baryum. Il assure également la fonction de catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$ . Le filtre à particules est doté d'un revêtement en zéolithe au cuivre, qui lui permet de fonctionner en tant que catalyseur de réduction catalytique sélective. Grâce à son montage à proximité du moteur, les catalyseurs atteignent rapidement leur température de fonctionnement après un départ à froid. La température de fonctionnement est en outre maintenue plus longtemps lorsque le moteur fonctionne à charge réduite.



Pour obtenir des informations complémentaires concernant le catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$ , voir le programme autodidactique 526 « La gamme de moteurs diesel EA288 avec norme antipollution EU6 »



Pour obtenir des informations complémentaires sur la réduction catalytique sélective, consulter le programme autodidactique 582 « Le système de post-traitement des gaz d'échappement Selective Catalytic Reduction (Réduction catalytique sélective) du Touareg 2019 ».

## Stratégie de régulation du catalyseur de stockage de $\text{NO}_x$ et du système de réduction catalytique sélective (SCR)

L'association du catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$  et du système de réduction catalytique sélective permet d'adapter le post-traitement des gaz d'échappement de manière optimale selon le fonctionnement afin de réduire les émissions d'oxydes d'azote.

### Faible température des gaz d'échappement

Lors de la phase de réchauffement du moteur, même en cas de charge moteur faible, la quantité d'oxyde d'azote présente dans les gaz d'échappement est réduite grâce au catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$ . Le catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$  est actif lorsque la température des gaz d'échappement n'est pas suffisante pour pouvoir utiliser la réduction catalytique sélective en aval de façon efficace.

Stockage de l'oxyde d'azote :

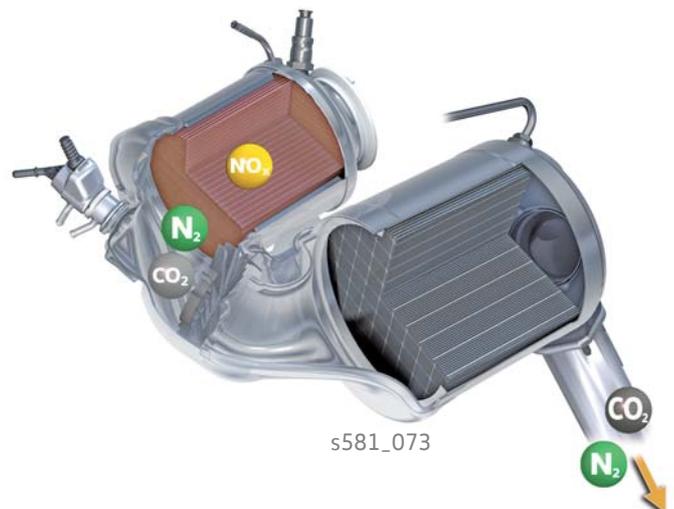
Lors du fonctionnement avec mélange pauvre typique des moteurs diesel ( $\lambda > 1$ ), l'oxyde d'azote des gaz d'échappement est stocké par le revêtement en oxyde de baryum.



### Régénération du catalyseur de stockage de $\text{NO}_x$

Déstockage de l'oxyde d'azote :

Le moteur passe à intervalles réguliers en fonctionnement avec mélange riche ( $\lambda < 1$ ) afin de régénérer le catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$ . L'oxyde d'azote stocké dans le catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$  est alors transformé en dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et en azote ( $\text{N}_2$ ).



## Températures moyennes à élevées des gaz d'échappement

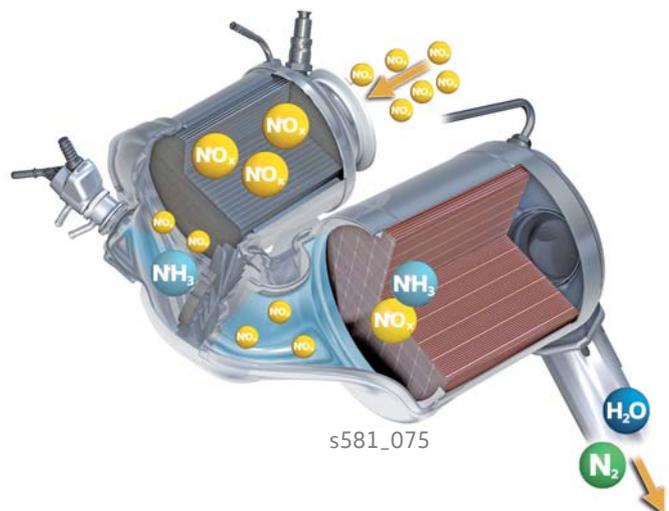
Au cours d'un trajet normal avec des températures de gaz d'échappement moyennes ou avec des charges moteur élevées, la quantité d'oxyde d'azote dans les gaz d'échappement est réduite grâce au système de réduction catalytique sélective (SCR).

L'oxyde d'azote est stocké dans le catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$  jusqu'à atteindre sa limite de stockage. Aucune régénération du catalyseur de stockage de  $\text{NO}_x$  n'a lieu.



## Conversion des $\text{NO}_x$ dans le catalyseur de réduction catalytique sélective

L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) utilisé pour le processus de réduction de l'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ) provient d'une solution d'urée, l'agent de réduction AdBlue®. La réaction est favorisée par la chaleur contenue dans les gaz d'échappement. L'agent de réduction AdBlue® est injecté continuellement par un injecteur d'agent de réduction en amont du catalyseur de réduction catalytique sélective dans le flux des gaz d'échappement. Il provoque pour ce faire une réaction dans le catalyseur de réduction catalytique sélective entre les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) présents dans les gaz d'échappement et l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), laquelle produit de l'azote ( $\text{N}_2$ ) inoffensif et de l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ).



## La régénération du filtre à particules

Afin que le filtre à particules ne soit pas colmaté par la suie et ne voie pas sa fonction entravée, il doit être régulièrement régénéré. Lors du processus de régénération, les particules de suie accumulées dans le filtre à particules sont brûlées (oxydées).

### Régénération passive

Durant la régénération passive, les particules de suie sont brûlées en continu, sans intervention du système de gestion moteur. Cela se produit principalement en cas de charge moteur élevée avec des températures des gaz d'échappement comprises entre 350 °C et 500 °C. Les particules de suie réagissent alors avec le dioxyde d'azote et sont transformées en dioxyde de carbone.

### Régénération active

Dans la plupart des plages de fonctionnement du moteur, la température des gaz d'échappement est trop basse pour une régénération passive. Comme les particules de suie ne peuvent plus être éliminées passivement, la suie s'accumule dans le filtre. Dès qu'une charge de suie définie est atteinte dans le filtre, une régénération active est amorcée par la gestion du moteur. Les particules de suie sont brûlées et transformées en dioxyde de carbone à une température des gaz d'échappement comprise entre 550 °C et 650 °C.

### Parcours de régénération effectué par le client

Dans le cas d'une utilisation prépondérante sur de courts trajets, les températures des gaz d'échappement atteintes sont insuffisantes pour régénérer le filtre. Lorsque l'état de charge du filtre à carburant atteint un seuil défini, le témoin du filtre à particules s'allume dans le combiné d'instruments. Ce signal invite le conducteur à procéder à un parcours de régénération. Le véhicule doit alors rouler en veillant à un mode de conduite aussi homogène que possible et sans couper le moteur pendant une courte période. Une température des gaz d'échappement suffisamment élevée est alors atteinte et les conditions de fonctionnement pour la réussite de la régénération restent identiques sur toute la période.

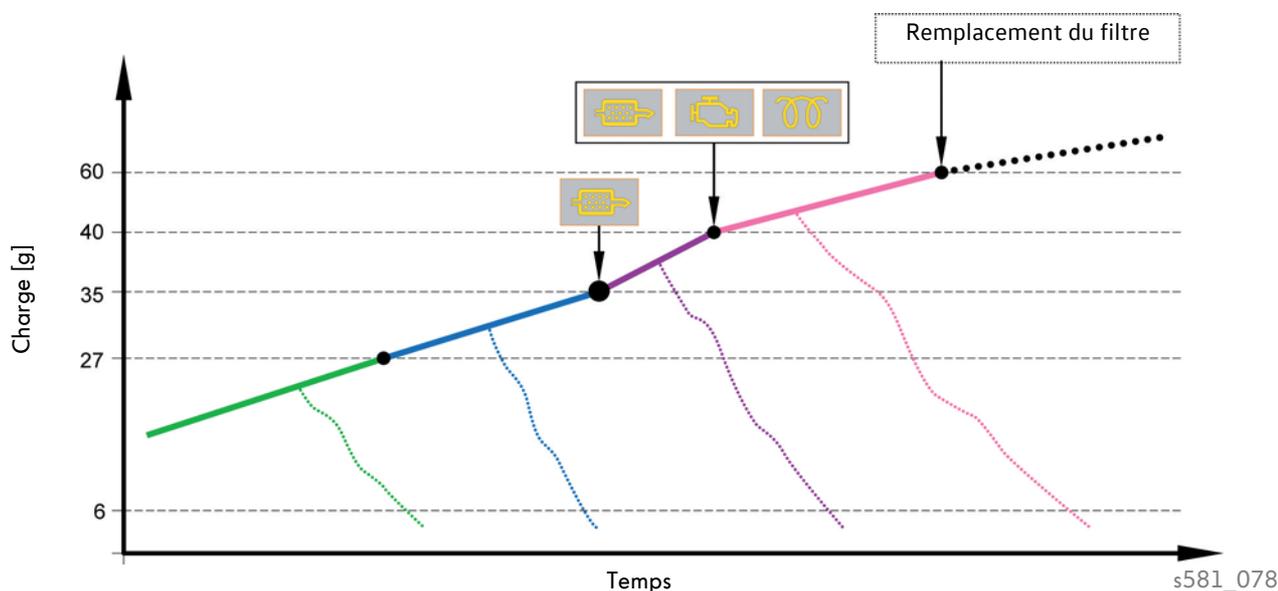
### Régénération par le service

Si le parcours de régénération n'a pas eu l'effet escompté et que l'état de charge du filtre à particules a atteint une valeur critique, le témoin de temps de préchauffage s'allume en plus du témoin de filtre à particules. L'afficheur du combiné d'instruments indique « Dysfonctionnement moteur, atelier ». Le conducteur est ainsi invité à se rendre à l'atelier le plus proche. Pour éviter un endommagement du filtre à particules, la régénération active du filtre à particules est dans ce cas inhibée dans le calculateur du moteur. Le filtre à particules ne peut alors être régénéré qu'à l'atelier, en effectuant une régénération par le Service avec le lecteur de diagnostic du véhicule.



À partir d'un état de charge de 60 grammes, la régénération par le service n'est plus possible, car le risque de destruction du filtre est trop important. Dans ce cas, il faut remplacer le filtre.

## Étapes de régénération



### Légende

- Exemple : Augmentation de la charge en suie
- Exemple : Déroulement d'une régénération réussie dans le niveau considéré :
- Régénération passive
- Régénération active
- Parcours de régénération effectué par le client
- Régénération par le service

### « Régénération en fonction du kilométrage »

La « régénération en fonction du kilométrage » est une régénération du filtre à particules en fonction de la distance parcourue par le véhicule. Le calculateur du moteur amorce automatiquement une régénération active si, durant les 900 derniers kilomètres, aucune régénération réussie, voire aucune régénération n'a eu lieu, indépendamment de l'état de charge du filtre à particules. La « régénération en fonction du kilométrage » sert alors de sécurité supplémentaire pour maintenir l'état de charge du filtre à particules à un niveau bas.



Durant la marche du moteur, une faible quantité d'huile est toujours consommée. Une partie de l'huile moteur brûlée est collectée sous forme de cendres dans le filtre à particules. Ces cendres d'huile ne peuvent pas être éliminées, même en cas de régénération active. Pour garantir un fonctionnement efficace du filtre à particules, il faut, dans le cadre du Service Entretien, vérifier la valeur limite de la masse de cendres à l'aide du lecteur de diagnostic du véhicule. Si cette valeur est dépassée, il faut remplacer le filtre à particules. Prière de tenir compte des indications données dans « Le Spécialiste et l'Entretien » dans ELSA.

## Capteur de particules G784

### Emplacement de montage et fonction

Le capteur de particules se trouve dans le flux des gaz d'échappement à l'arrière du filtre à particules. Sa fonction consiste à enregistrer la masse des particules de suie présentes dans le flux des gaz d'échappement après le filtre à particules.

### Exploitation du signal

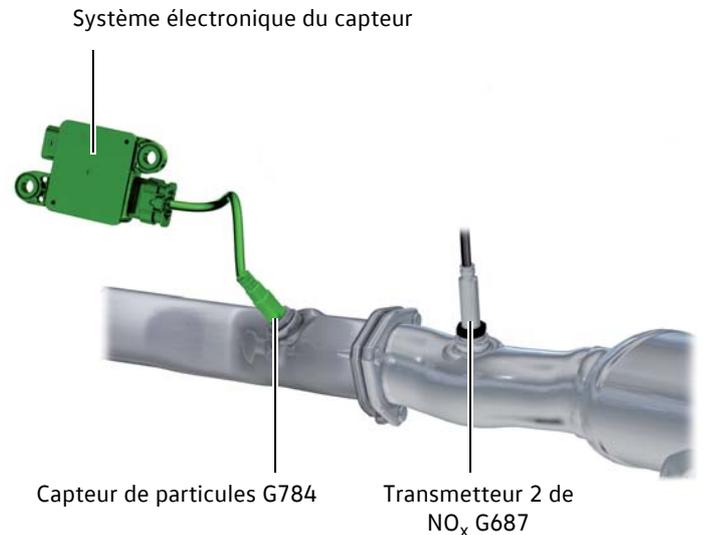
Le signal du capteur de particules permet au calculateur de moteur d'évaluer la proportion de particules de suie dans le flux des gaz d'échappement après le filtre à particules. Ainsi, il est possible de contrôler en peu de temps le bon fonctionnement de ce dernier.

Les signaux reçus par le capteur sont alors traités par l'électronique du capteur de particules et transmis au calculateur de moteur au moyen d'un bus de données CAN.

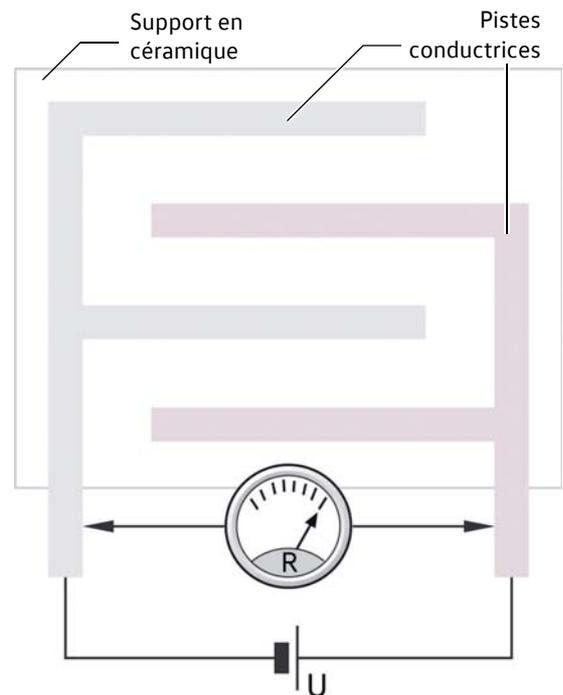
### Structure et fonctionnement

Le capteur comprend un support en céramique sur lequel sont installées deux pistes conductrices emboîtées l'une dans l'autre. Les deux pistes conductrices ne se touchent pas. Une tension ( $U$ ) est présente entre les pistes conductrices de sorte qu'un champ électrique se forme entre eux. Aucun courant ( $I$ ) ne passe entre les pistes conductrices sans particules de suie. Il existe donc une résistance électrique importante et mesurable ( $R$ ).

Comme les particules de suie sont conductrices en raison du carbone qu'elles contiennent, un courant commence à circuler lorsque des particules de suie se déposent sur le support en céramique, dès qu'elles parviennent dans le champ électrique entre les deux pistes conductrices. La résistance électrique entre les pistes conductrices diminue alors. L'intensité et la résistance électrique sont utilisées par le calculateur en tant que grandeurs pour l'émission de particules de suie.

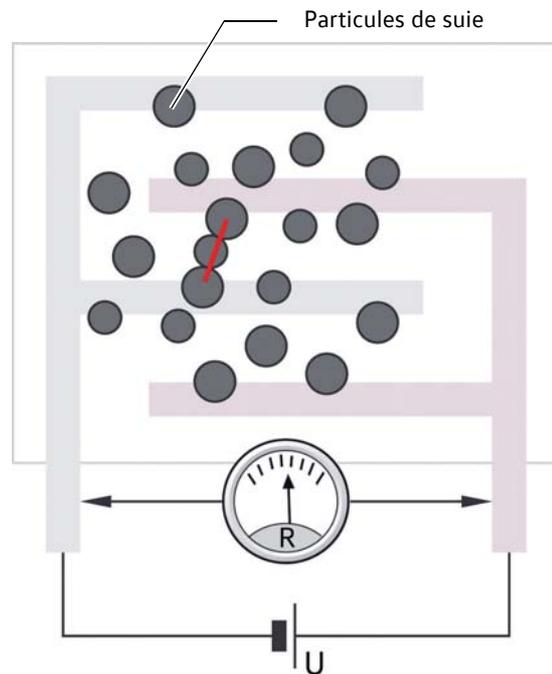


s581\_080



s581\_081

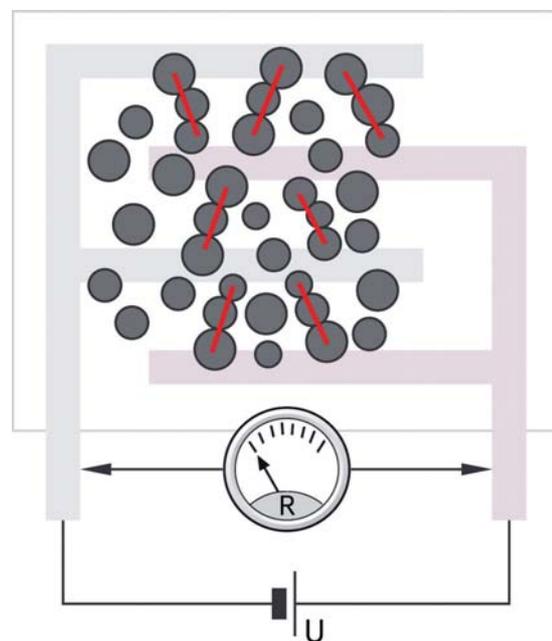
Sur un système de gaz d'échappement opérationnel, seules peu de particules de suie peuvent se déposer sur le support en céramique du capteur. Seul un courant faible circule entre les pistes conductrices si la tension du capteur est constante. Les composants électroniques du capteur mesurent une forte résistance électrique.



s581\_082

Si le filtre à particules est défectueux, il laisse passer plus de particules de suie. Par conséquent, davantage de particules peuvent se déposer rapidement sur le support en céramique et un courant plus élevé passe. Le système électronique du capteur mesure alors une résistance plus faible. Si la valeur de résistance est inférieure à une valeur limite prédéfinie, cela est un déclencheur pour le calculateur de moteur qui active le témoin de filtre à particules et consigne une entrée dans la mémoire d'événements.

Les particules de suie sont éliminées de la surface en céramique du capteur avant chaque phase de mesure en chauffant la surface.

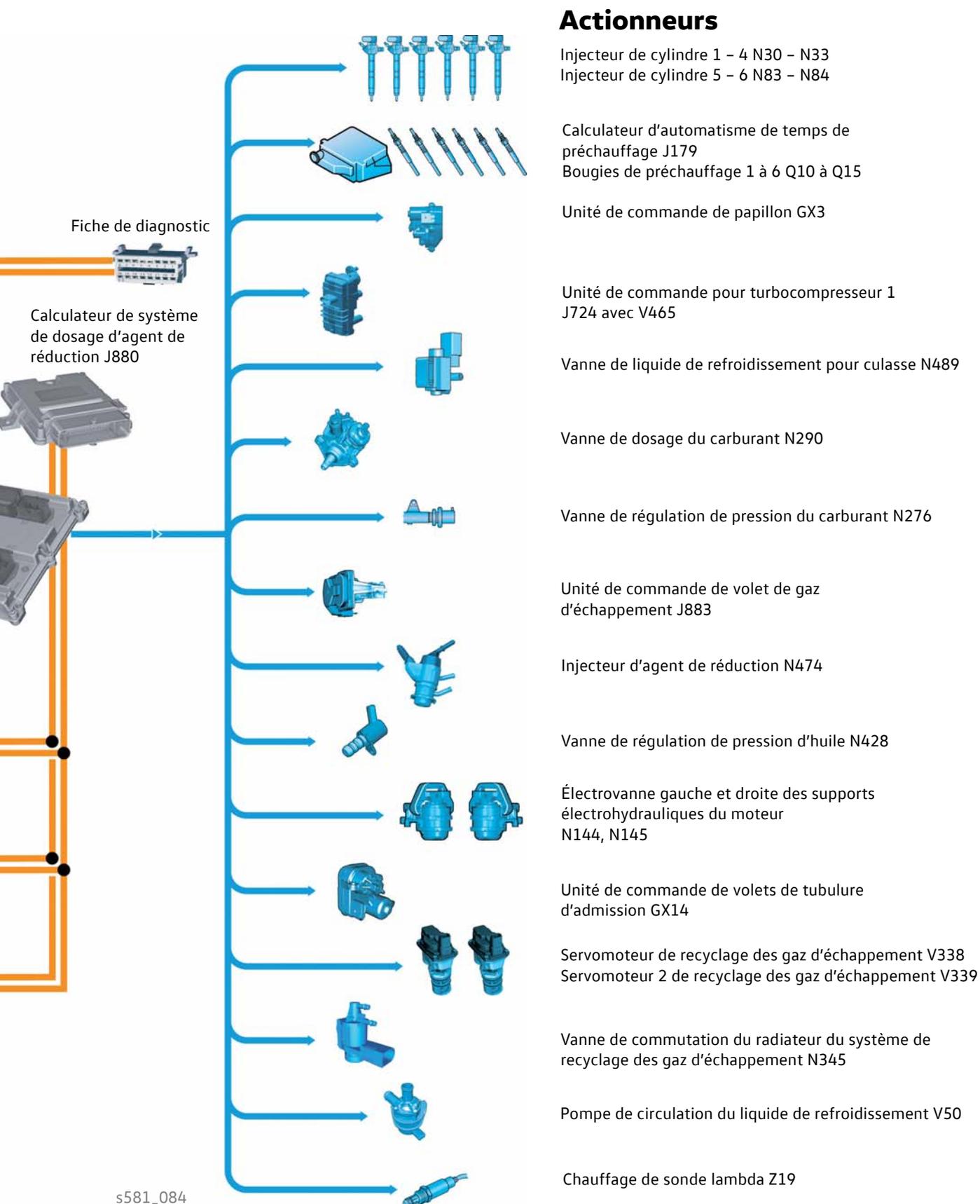


s581\_083

### Conséquences en cas d'absence de signal

En cas de défaillance du signal, une entrée est créée dans la mémoire d'événements du calculateur de moteur. Le témoin de dépollution K83 s'affiche à l'écran du combiné d'instruments.





s581\_084

## Le calculateur de moteur J623

La dernière génération de calculateurs de moteur MD1 de la société Bosch est utilisée dans le moteur V6 TDI 3,0 l.

Cette nouvelle génération de calculateurs de moteur répond aux exigences élevées de post-traitement des gaz d'échappement et de fonctions de véhicules étendues et présente un grand potentiel pour les exigences à venir. Grâce à une puissance de calcul

plus élevée, la gestion moteur peut ainsi traiter les informations système détaillées et actionner les actionneurs plus rapidement.

Le nombre de broches a été augmenté afin de pouvoir intégrer davantage de capteurs et d'actionneurs dans la gestion moteur.

Les 315 broches du calculateur sont réparties sur cinq connecteurs.

La désignation « Bosch MD1 » signifie :

M = gestion moteur

D = Diesel

1 = 1<sup>re</sup> génération

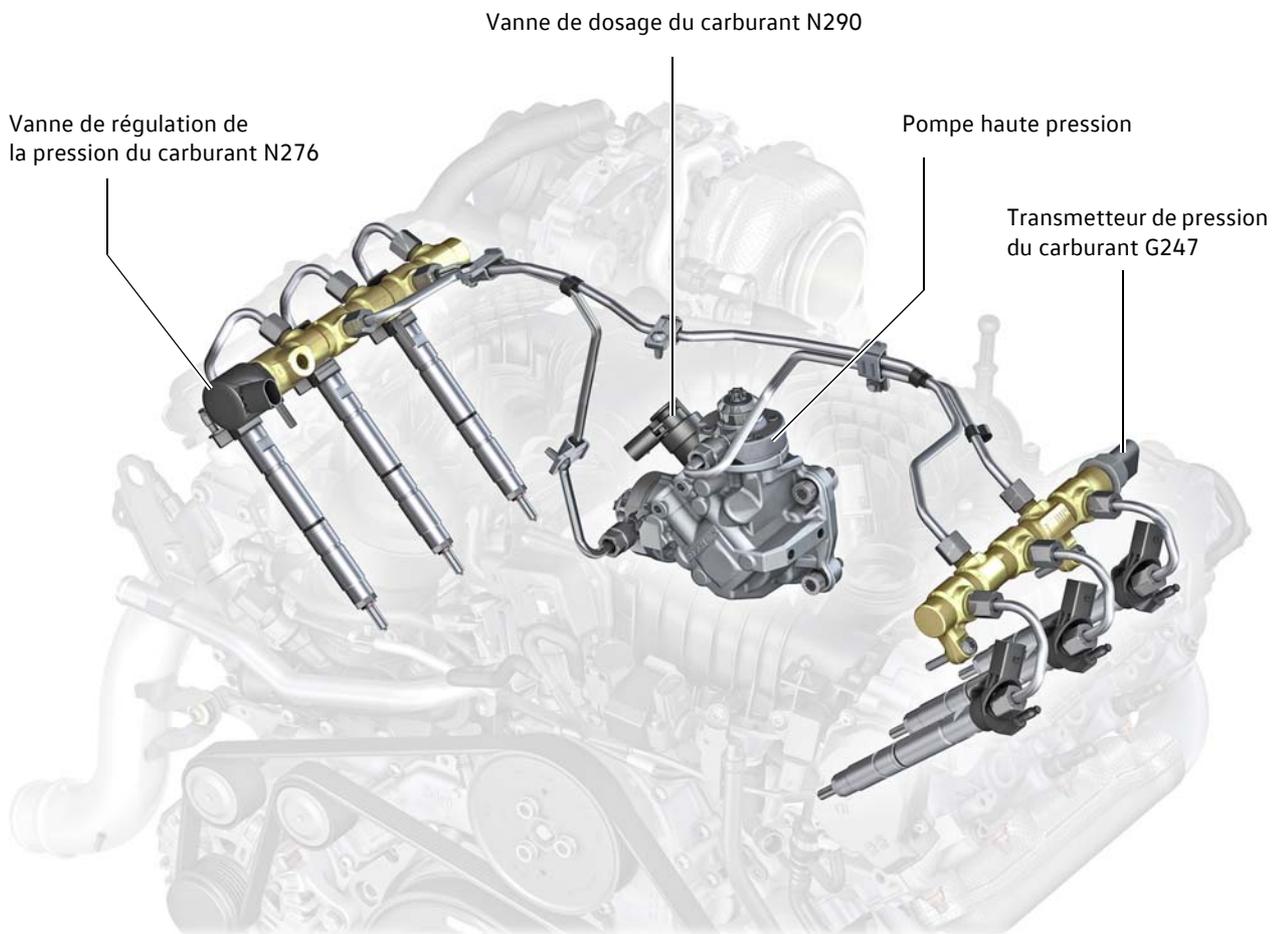


s581\_085

## Le système d'injection à rampe commune

Le moteur V6 TDI de 3,0 l est équipé d'un système de rampe d'injection commune de la marque Bosch. Une pompe haute pression à double piston génère une pression du carburant atteignant jusqu'à 2 000 bar. La pompe haute pression est située entre les culasses et est actionnée directement par le

vilebrequin grâce à une chaîne séparée. Un rapport de démultiplication de 1 : 0,75 par rapport au vilebrequin a été choisi afin d'obtenir un refoulement du carburant synchronisé avec l'injection. Le carburant est injecté dans les chambres de combustion grâce à un injecteur piézoélectrique.



s581\_090

## Vue d'ensemble du système d'alimentation en carburant

### 1 Unité de refoulement du carburant GX1

L'unité de refoulement du carburant génère la pression de carburant dans le circuit d'alimentation

### 2 Calculateur de pompe à carburant J538

Assure le pilotage asservi aux besoins de la pression dans l'alimentation en carburant et surveille le fonctionnement de la pompe à carburant.

### 3 Filtre à carburant

### 4 Transmetteur de basse pression du carburant G410

Le transmetteur de pression du carburant mesure en permanence la pression du carburant de l'alimentation en carburant vers la pompe haute pression et la transmet au calculateur de moteur au moyen d'un protocole de données (signal SENT).

### 5 Transmetteur de température de carburant G81

Détermine la température du carburant

### 6 Pompe à carburant haute pression

Elle génère la haute pression nécessaire à l'injection du carburant.

### 7 Vanne de dosage du carburant N290

La vanne de dosage du carburant permet de réguler en fonction des besoins le débit de carburant nécessaire à la génération de la haute pression.

### 8 Accumulateur haute pression (rampe commune)

Emmagasine le carburant sous pression pour tous les cylindres

### 9 Transmetteur de pression du carburant G247

Détermine la pression de carburant dans le système haute pression

### 10 Vanne de régulation de pression du carburant N276

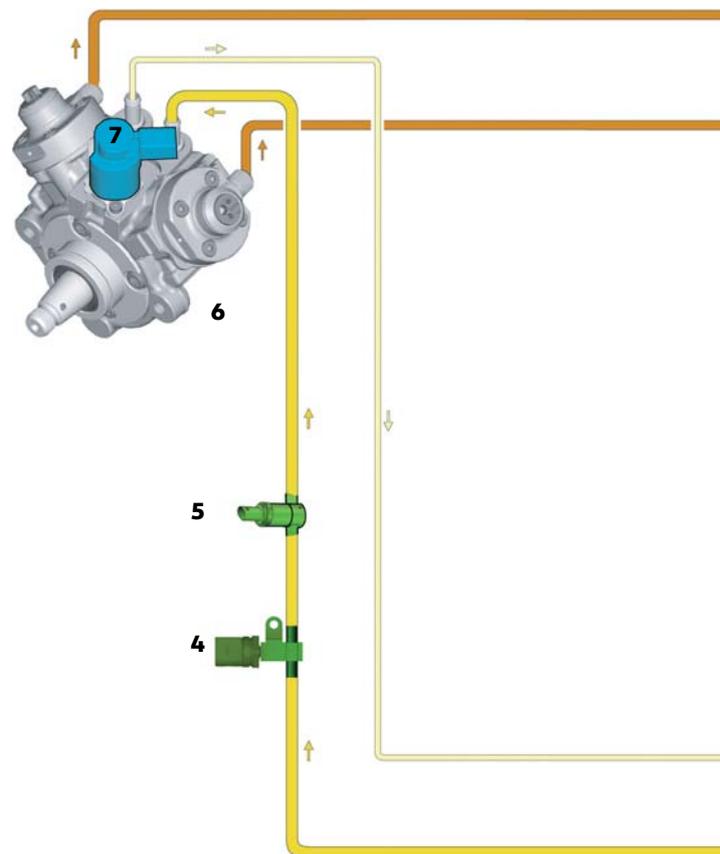
La vanne de régulation de pression du carburant ajuste la pression du carburant dans la zone haute pression.

### 11 Injecteurs des cylindres 1 à 6

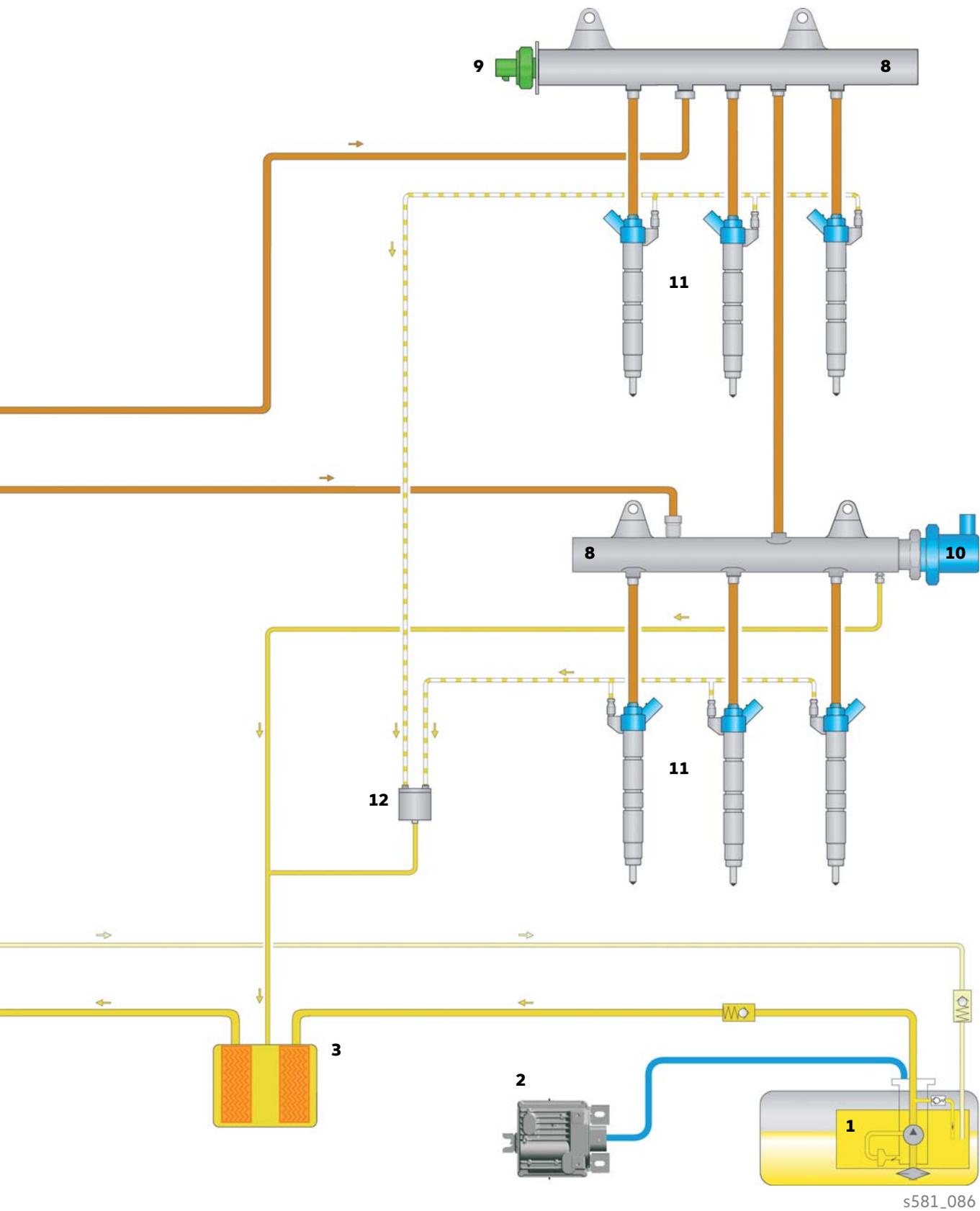
N30, N31, N32, N33, N83, N84

### 12 Clapet de maintien de pression

Maintient la pression de retour des injecteurs à env. 14 bar. Cette pression est nécessaire au fonctionnement des injecteurs.



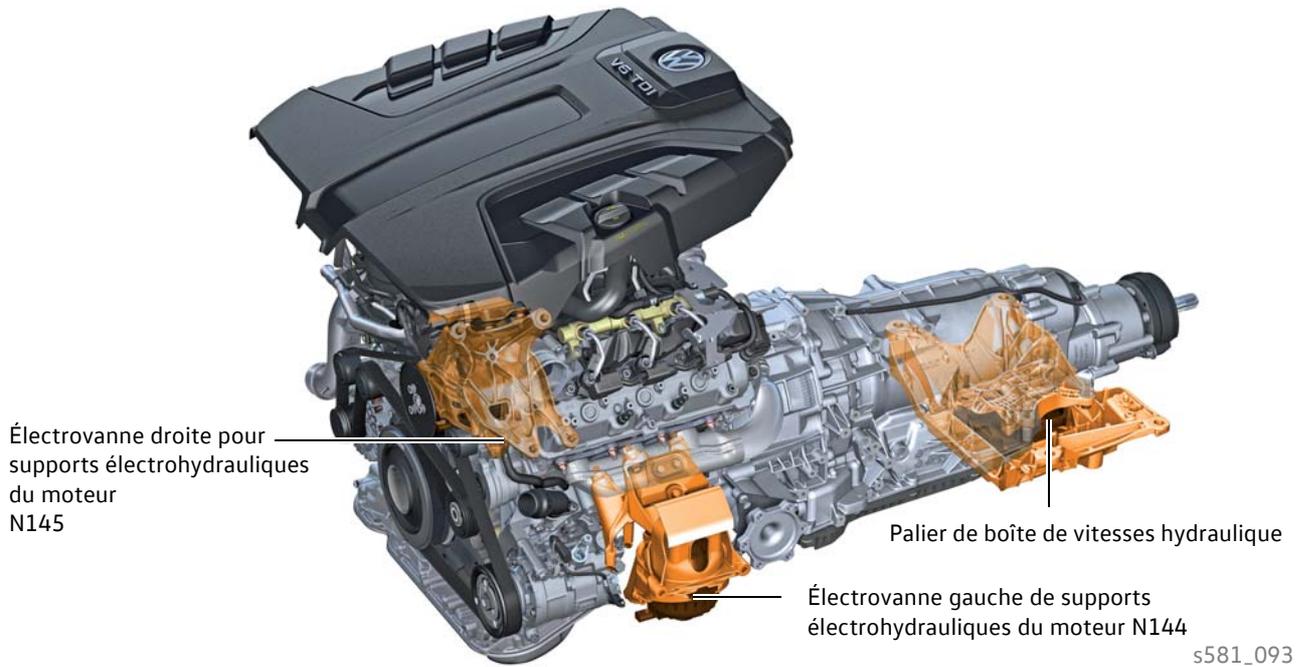
- Haute pression du carburant 2 000 bar max.
- Pression d'alimentation en carburant env. 6 bar
- Pression de retour de carburant env. 2 bar
- Pression de retour des injecteurs env. 14 bar



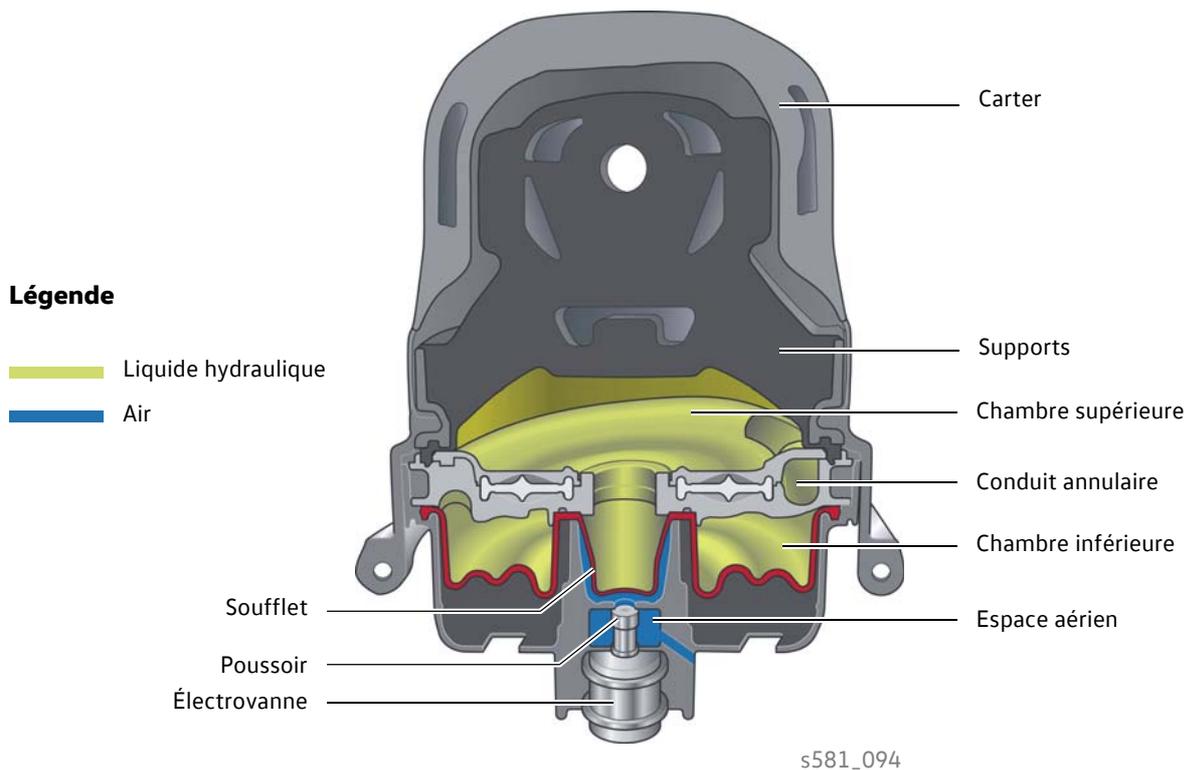
# Gestion moteur

## Les supports électrohydrauliques du moteur

Deux supports électrohydrauliques du moteur et un palier de boîte de vitesses hydraulique réduisent la transmission des vibrations du moteur à la carrosserie. Les caractéristiques d'amortissement des paliers de moteur peuvent être adaptées à la marche du véhicule et au fonctionnement au ralenti du moteur.



### Structure du palier de moteur

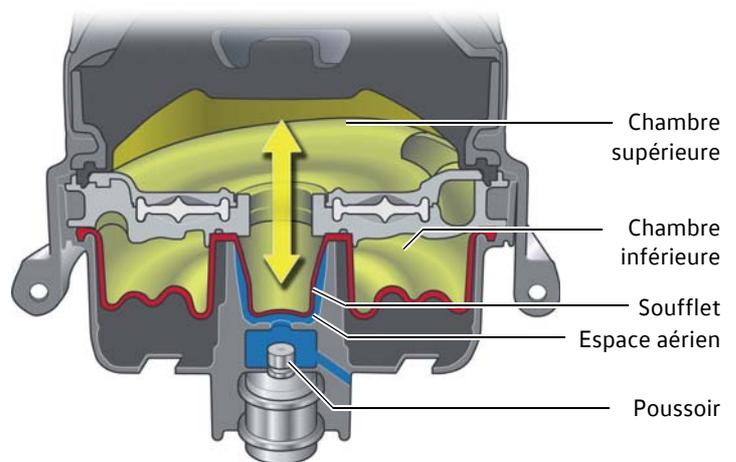


## Fonction du palier de moteur

Les vibrations du moteur sont amorties dans les paliers de moteur par des flux. Les caractéristiques d'amortissement des paliers de moteur peuvent être réglées de manière rigide ou souple. Pour cela, les électrovannes de supports électrohydrauliques du moteur du calculateur sont actionnées.

### Palier de moteur – point mort

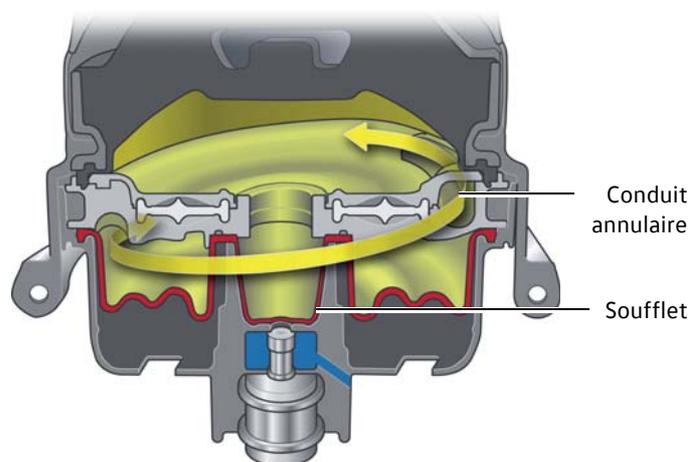
Au point mort, les paliers de moteur sont réglés sur un amortissement souple. Les électrovannes de supports électrohydrauliques sont actionnées par le calculateur de moteur. Le poussoir de l'électrovanne ouvre alors l'espace aérien situé sous le soufflet vers l'air frais. Dans cet espace, les fluides hydrauliques et le soufflet peuvent s'étendre. Le fluide hydraulique s'écoule principalement dans le canal de raccordement entre les chambres supérieure et inférieure et diminue ainsi la rigidité dynamique du palier.



s581\_107

### Palier de moteur – marche du véhicule

Une fois le moteur en marche, les paliers de moteur sont réglés sur un amortissement rigide. Dans ce cas, les électrovannes des supports électrohydrauliques ne sont pas actionnées. Le poussoir de l'électrovanne ferme grâce à un ressort le raccord entre l'espace aérien et l'air frais sous le soufflet. Les vibrations du moteur évacuent l'air sous le soufflet jusqu'à que ce dernier touche le carter. Le soufflet ne peut plus s'étendre davantage et empêche l'écoulement des fluides hydrauliques dans le canal de raccordement entre les chambres. L'amortissement est réalisé principalement par l'écoulement des fluides hydrauliques dans le conduit annulaire.



s581\_108

## Outils spéciaux

Désignation	Outil	Utilisation
T40309 Outil de montage	 s581_095	Dispositif de montage pour tendeur de chaîne
T40298 Contre-appui	 s581_096	Montage de l'amortisseur de vibrations
T40310 Adaptateur	 s581_097	Tension du pignon de chaîne d'entraînement lors du réglage du calage de la distribution.
T40313 Goupille de réglage	 s581_098	Blocage des pignons d'arbre à cames.

Désignation	Outil	Utilisation
T40314 Adaptateur	 <p>s581_099</p>	Rotation du vilebrequin.
VAS 6095/1-14 Support pour moteur V6 TDI	 <p>s581_100</p>	Réception du moteur sur le support de moteur et de BV VAS 6095
VAS 6606/23 Adaptateur de contrôle	 <p>s581_104</p>	Adaptateur de contrôle pour boîtier de contrôle VAS 6606

# Contrôlez vos connaissances

---

## Quelle réponse est correcte ?

Il peut y avoir une ou plusieurs réponses correctes parmi les réponses indiquées.

### 1. Quelle affirmation concernant la régulation de la pression de l'huile du moteur V6 TDI 3,0 l EA897 est exacte ?

- a) La pression d'huile n'est pas régulée, seule la pression minimale est surveillée par le contacteur de pression d'huile.
- a) La pression d'huile est régulée sur 2 niveaux, à l'aide de 2 contacteurs de pression d'huile qui commutent à des niveaux de pression différents.
- c) La pression d'huile est régulée de manière continue avec un transmetteur de pression d'huile, qui mesure continuellement la pression et l'envoie au calculateur de moteur à l'aide d'un signal SENT.

### 2. Comment les émissions d'oxyde d'azote sont-elles réduites dans le moteur V6 TDI 3,0 l EA897 ?

- a) Système de post-traitement des gaz d'échappement à réduction catalytique sélective (SCR).
- b) Catalyseur de stockage de NO<sub>x</sub>.
- c) Recyclage des gaz d'échappement haute pression.
- d) Recyclage des gaz d'échappement basse pression.

### 3. À quoi sert le signal du capteur de particules G784 ?

- a) Il permet de réguler la régénération du filtre à particules.
- b) Il permet de détecter un filtre à particules défectueux.
- a) Il permet de vérifier le respect des valeurs limites d'échappement.

**4. Comment la pompe à huile du moteur V6 TDI EA897 est-elle actionnée ?**

- a) Par une courroie crantée du vilebrequin.
- b) Par un entraînement par chaîne du vilebrequin.
- c) Par un arbre primaire de l'entraînement par chaîne de la pompe à carburant haute pression.

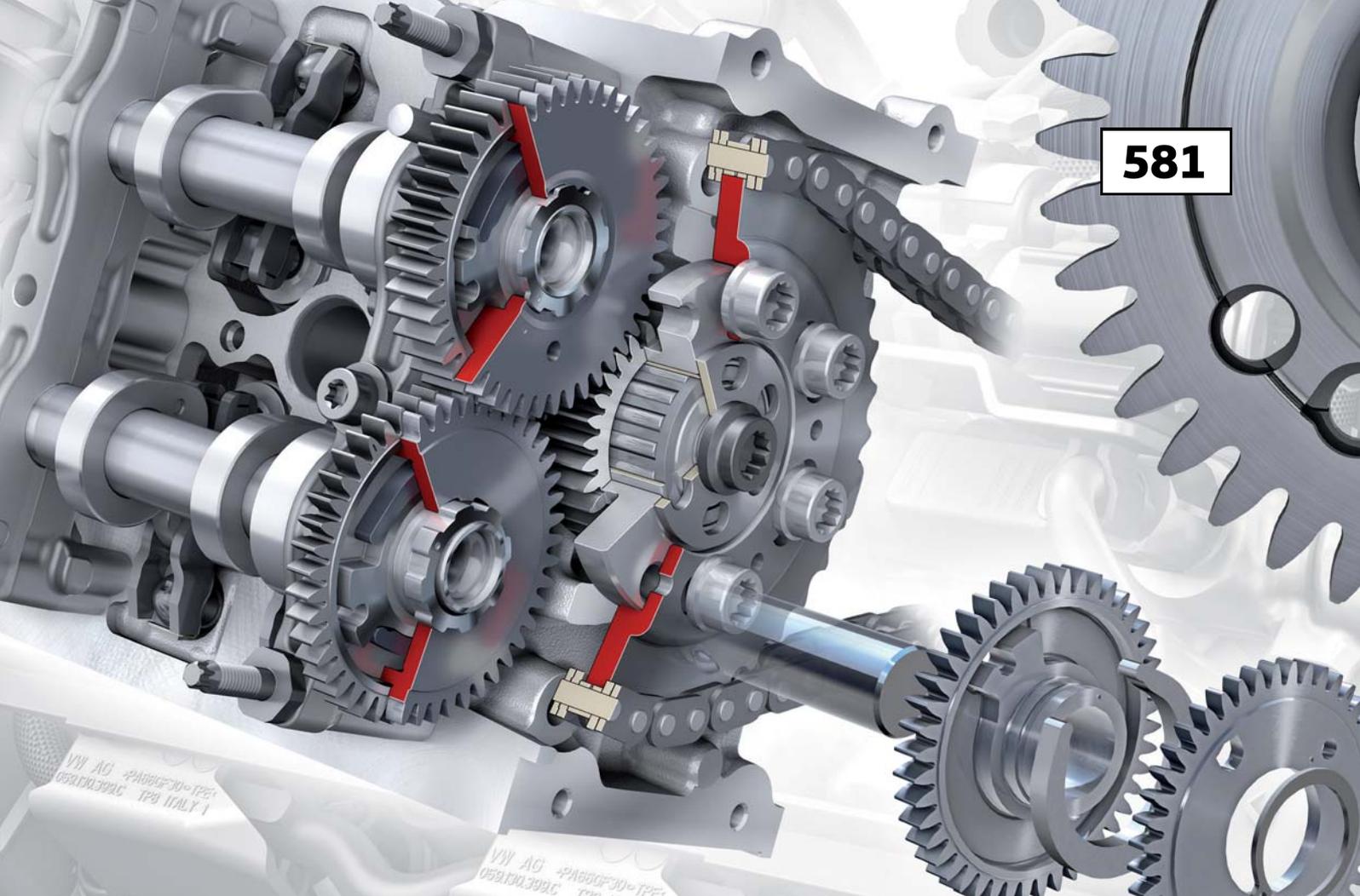
**5. Quelle affirmation concernant la thermogestion du moteur V6 TDI 3,0 l EA897 du Touareg 2019 est correcte ?**

- a) Lorsque le moteur est froid, une pompe de liquide de refroidissement commutable empêche l'écoulement du liquide dans le bloc-cylindres.
- b) Lorsque le moteur est froid, une vanne de coupure du liquide de refroidissement empêche l'écoulement du liquide dans le bloc-cylindres.
- c) Lorsque le moteur est froid, un thermostat chauffé électriquement et situé dans le régulateur de liquide de refroidissement empêche l'écoulement du liquide dans le bloc-cylindres.

**6. Dans le moteur V6 TDI 3,0 l EA897, comment la démultiplication 2:1 passe-t-elle du vilebrequin à l'arbre à cames ?**

- a) Par un pignon intermédiaire sur l'entraînement de l'arbre à cames.
- b) Par un pignon de chaîne d'entraînement de taille adaptée sur l'entraînement de l'arbre à cames.
- c) Par une vis sans fin sur l'entraînement de l'arbre à cames.

Solution :  
1. c) ; 2. a) ; b) ; c) ; d) ; 3. b) ; 4. b) ; 5. b) ; 6. a



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Tous droits et modifications techniques réservés.  
000.2813.38.40 Dernière mise à jour technique 06/2018

Volkswagen Aktiengesellschaft  
Academy Sales & Service  
Brieffach 011/1995  
D-38436 Wolfsburg

♻️ Ce papier a été fabriqué à partir de cellulose blanchie sans chlore.