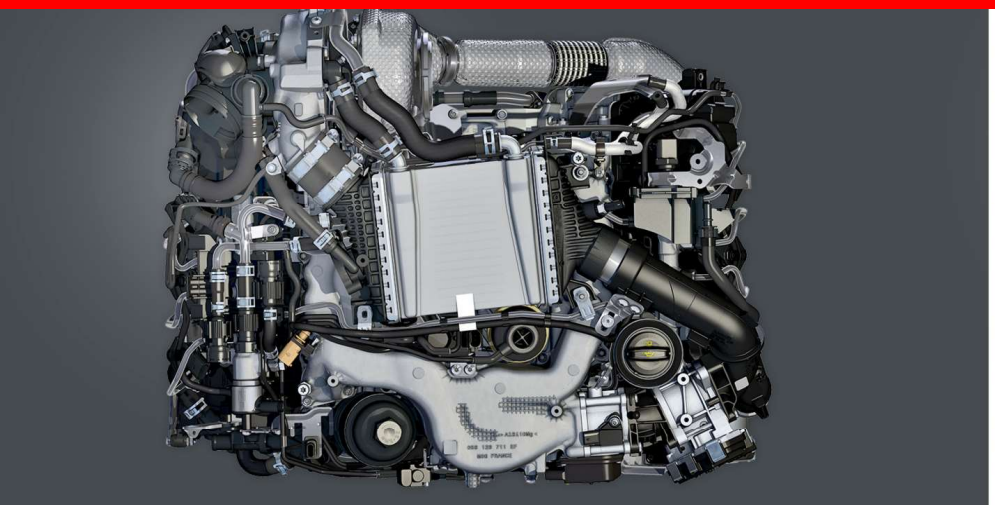


Moteur TDI de 3,0 l de la gamme EA897evo3

Programme autodidactique 682

Réservé à l’usage interne

Audi Service Training

Sommaire

Introduction
Présentation 4
Caractéristiques techniques 5

Mécanique moteur
Carter-moteur 6
Culasse 7
Entraînement par chaîne 7
Commande des soupapes 8
Équipage mobile 9
Système de dépression 10
Aération de carter-moteur 11

Système de refroidissement
Fonctionnement 13
Clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement N632 14
Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188 15
Vue d'ensemble du système 16

Alimentation en huile
Circuit d'huile 23
Injecteurs de refroidissement de piston 25
Radiateur d'huile 25
Dérivation du radiateur d'huile 25

Alimentation en air
Radiateur d'air de suralimentation indirect 26
Tubulure d'admission 27

Suralimentation
Collecteur d'échappement 28
Turbocompresseur 29
Vanne de dérivation d'air de décélération (uniquement pour la classe de puissance 3) 30
Compresseur à entraînement électrique 31

Recyclage des gaz d'échappement
Fonctionnement 32
Tamis de filtre 34

Épuration des gaz d'échappement
Module d'épuration des gaz d'échappement 35
Double dosage (twin dosing) 36

Entraînement des organes auxiliaires
Vue d'ensemble 37

Système d'alimentation
Système d'injection 38

Gestion moteur
Calculateur de moteur 41
Vue d'ensemble du système 42

Le Programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques.
Le Programme autodidactique n'est pas un Manuel de Réparation ! Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version valable lors de la rédaction du Programme autodidactique.
Son contenu n'est pas mis à jour.
Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique d'actualité.
Pour les termes en *italique*et repérés par une flèche ↗, vous trouverez une explication dans le glossaire,
à la fin du présent programme autodidactique.

Remarque

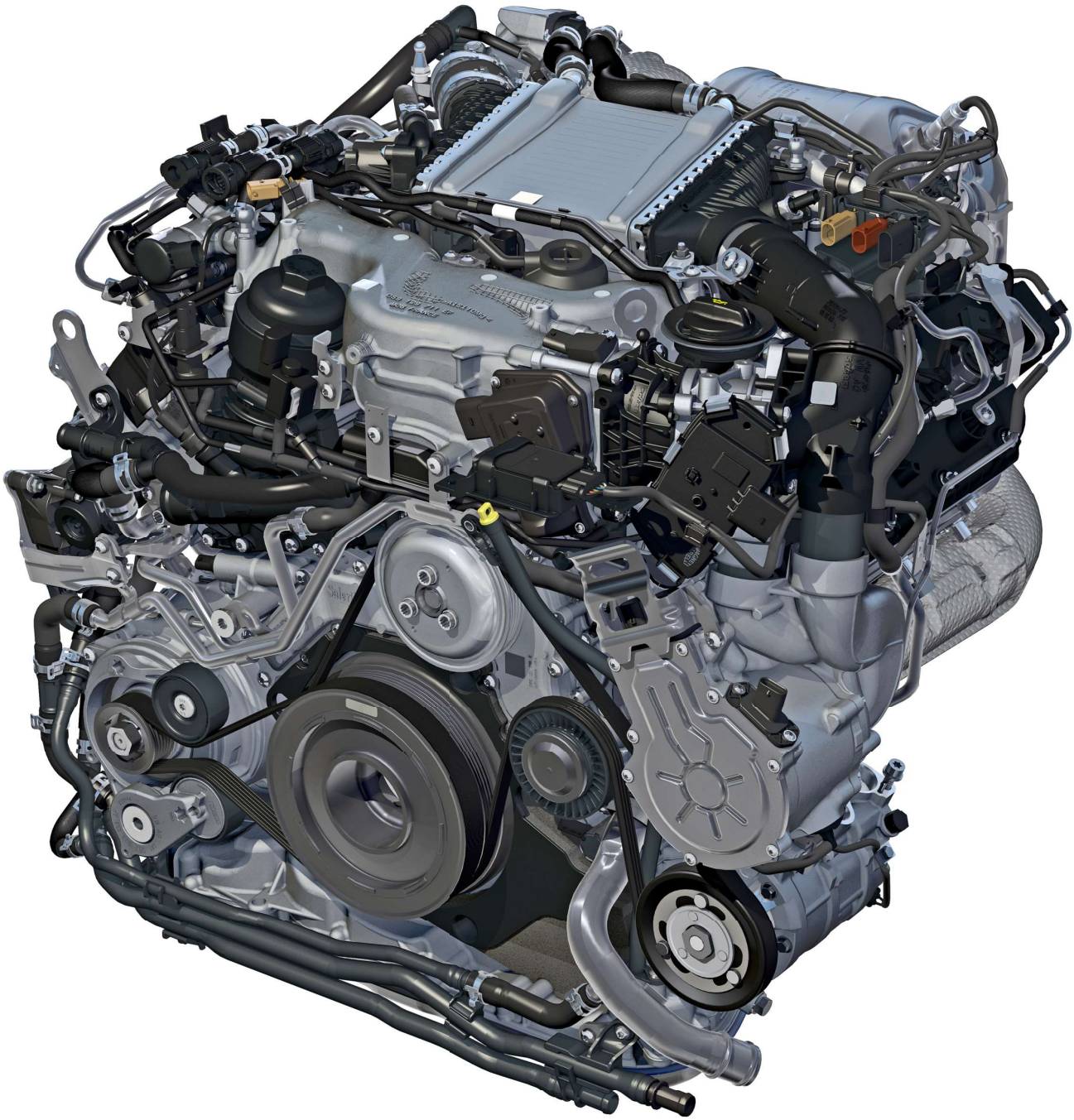
Référence

Introduction

Présentation

Les moteurs TDI de 3,0 l de la gamme EA897evo3 constituent un perfectionnement systématique de la gamme EA897. Les puissances des moteurs vont de 170 kW à 253 kW, selon leur mise en œuvre sur divers modèles et leurs lancements sur le marché. Le principal objectif du perfectionnement des moteurs était le respect des valeurs limites d'échappement préconisées par la norme Euro 6d. L'une des modifications marquantes par rapport au moteur précédent est le refroidissement indirect de l'air de suralimentation. Des mesures ont été prises au niveau de l'alimentation en carburant pour rendre les moteurs encore plus efficients. Les oxydes d'azote sont réduits à un minimum par la mise en œuvre du double dosage (Twin Dosing) SCR. Il ne s'agit là que de quelques exemples des mesures qui ont été prises. D'autres mesures sont décrites dans les chapitres consacrés à la gamme EA897evo3.

Il s'agit dans l'ensemble d'un perfectionnement systématique, qui réaffirme l'« avance par la technologie ».

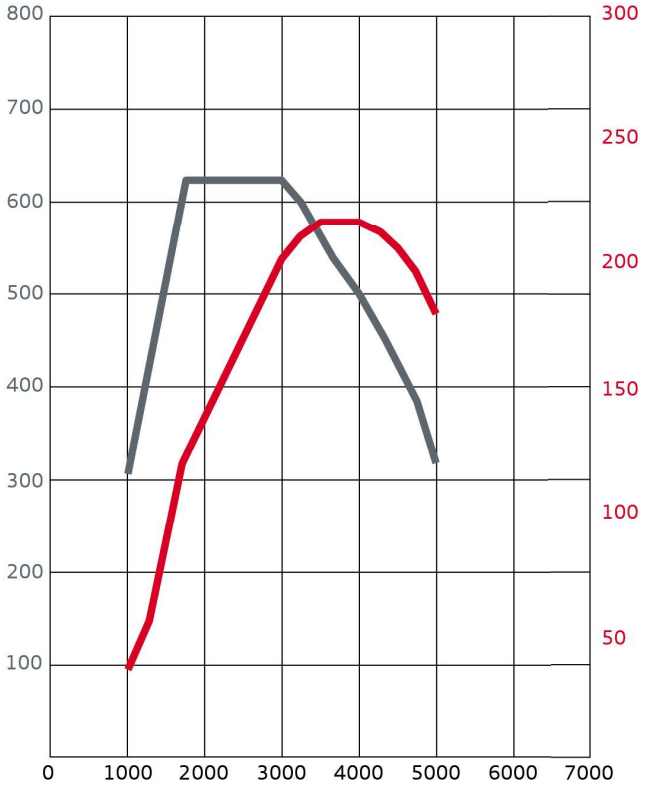


682_020

Caractéristiques techniques

Courbe de couple et de puissance

Classe de puissance 2 (CP2)

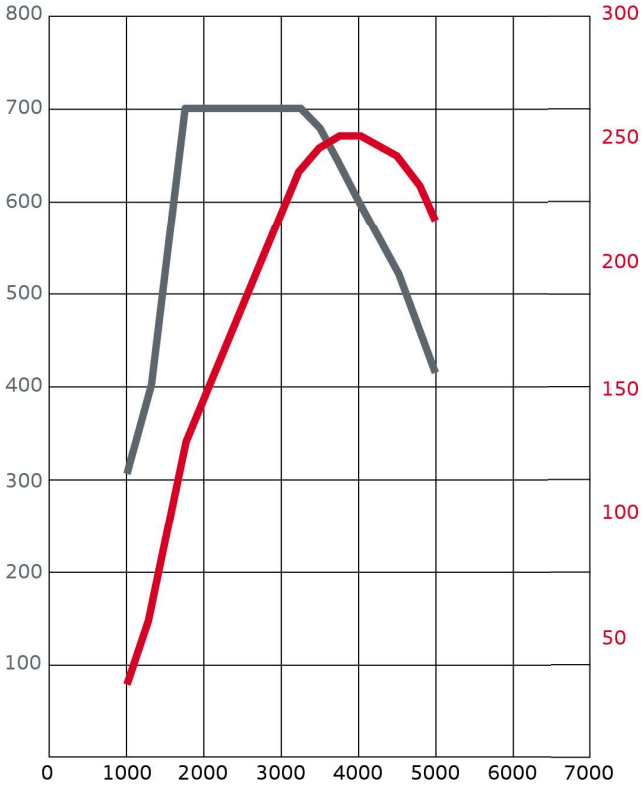


682_024

Puissance en kW

Couple en Nm

Classe de puissance 3 (CP3)



682_025

Puissance en kW

Couple en Nm

Particularités	**Caractéristiques techniques**	
Lettres-repères moteur	DMGA	DMKD
Type	Moteur V6 avec angle du V de 90°	Moteur V6 avec angle du V de 90°
Cylindrée en cm^3	2967	2967
Course en mm	91,4	91,4
Alésage en mm	83,0	83,0
Nombre de soupapes par cylindre	4	4
Ordre d'allumage	1-4-3-6-2-5	1-4-3-6-2-5
Compression	16:3 : 1	16,3 : 1
Puissance en kW à tr/min	210 à 4000	253 à 3950
Couple en Nm à tr/min	620 de 1750 à 3000	700 de 1750 à 3250
Carburant	Gazole EN 590	Gazole EN 590
Suralimentation	Mono-turbocompresseur à géométrie de turbine variable (VTG) et actionneur électrique	Mono-turbocompresseur à géométrie de turbine variable (VTG), et actionneur électrique et compresseur à entraînement électrique
Pression d'injection maximale en bar	2500	2500
Épuration des gaz d'échappement	Catalyseur de stockage de NO_x avec filtre à particules revêtu SCR, catalyseur SCR sous plancher et twin-dosing	Catalyseur de stockage de NO_x avec filtre à particules revêtu SCR, catalyseur SCR sous plancher et twin-dosing
Norme antipollution	Euro 6d	Euro 6d

Mécanique moteur

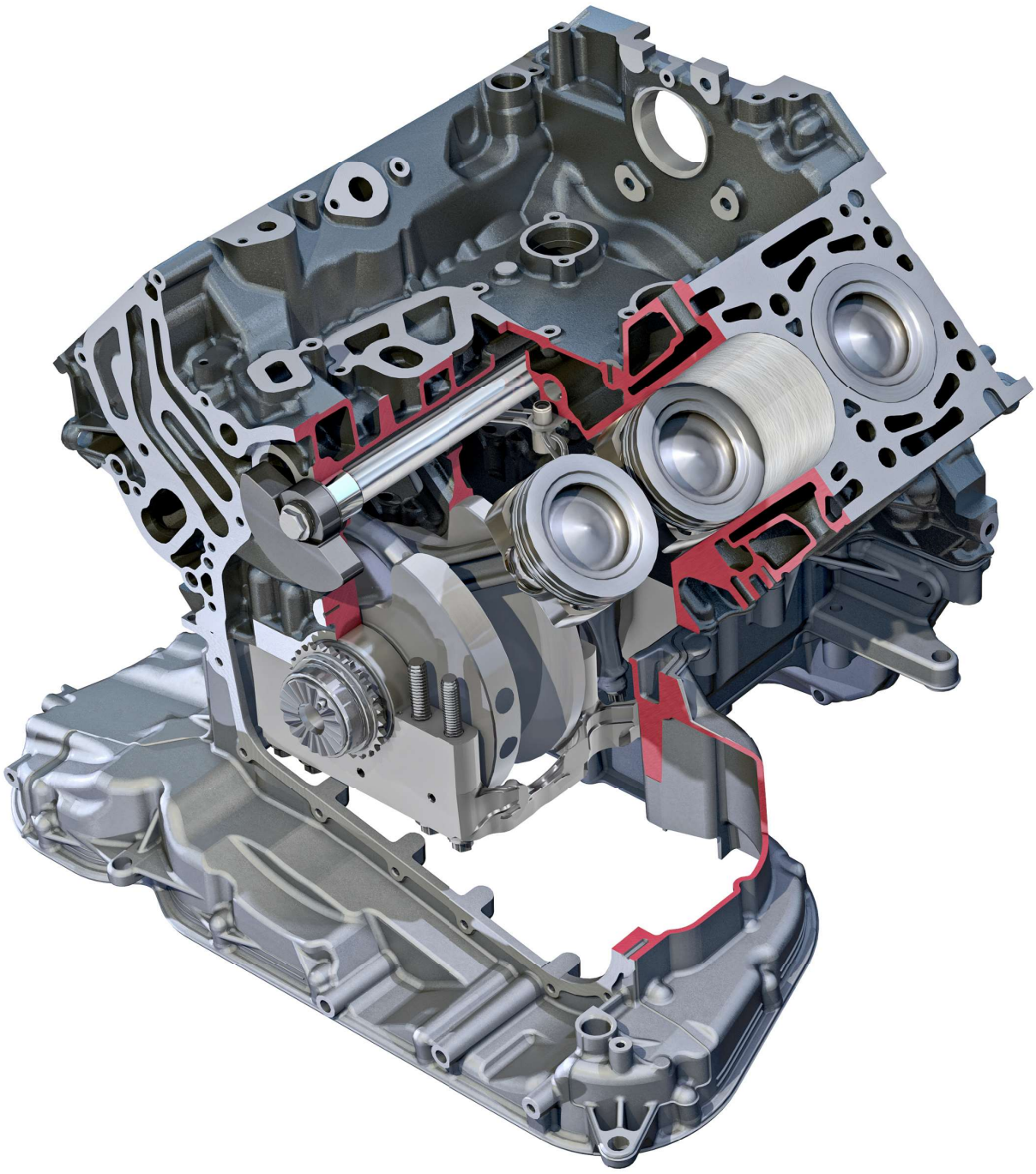
Carter-moteur

Le carter-moteur actuel du moteur TDI de 3,0 l a fait l'objet d'un perfectionnement systématique. Cela a permis de réaliser un élément tubulaire commun à 3 générations de moteur, d'où un net avantage au plan des coûts.

Le carter-moteur possède une division au centre du vilebrequin. Le bloc-cylindres en GJV450 est réalisé par coulage en sable sous forme de « système de paquet central » (CPS = core package system). Pour obtenir une résistance plus importante, la rampe de paliers de vilebrequin est en GJS600.

Le positionnement de la rampe de paliers de vilebrequin par rapport au bloc-cylindres est assuré par 4 manchons d'ajustage, les ajustements respectifs étant réalisés dans les pièces considérées. Par des modifications de la définition de l'ajustement et des optimisations en production, le positionnement de la rampe de paliers de vilebrequin par rapport au bloc a pu être encore amélioré, ce qui se traduit par une réduction du désalignement après remontage lors de l'assemblage du moteur.

Pour l'intégration des injecteurs doubles dans la commande de piston (SSP 682, "Injecteurs de refroidissement de piston") les surfaces de vissage des injecteurs de refroidissement de piston ont dû être abaissées dans l'actuel bloc-cylindres. Le honage des fûts de cylindre est, comme sur le moteur evo2, réalisé avec une plaque vissée sur le plan de joint de culasse pour simuler la tension qui sera ensuite exercée par le serrage de la culasse, afin d'obtenir une forme optimale du cylindre.



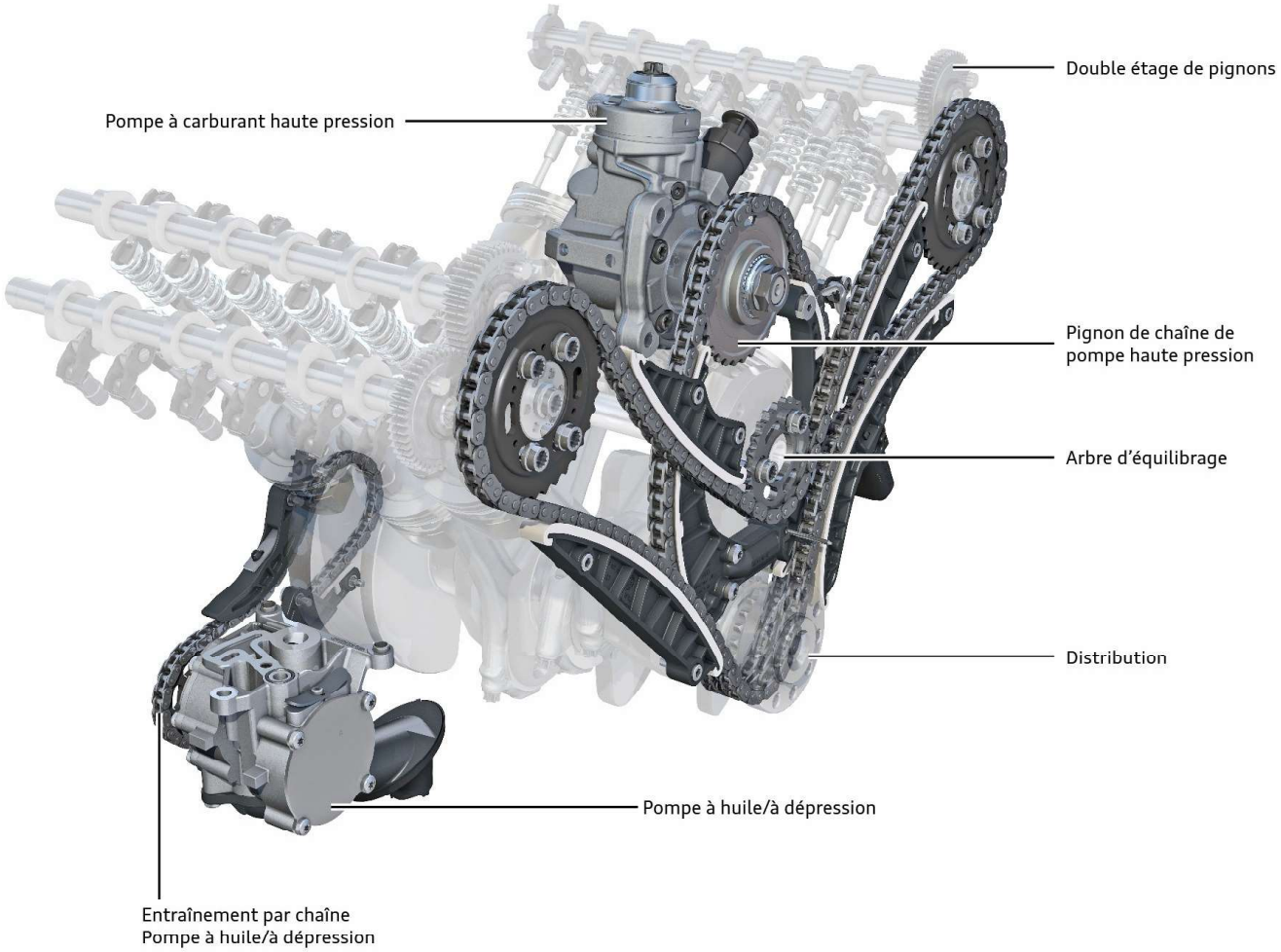
682_021

Culasse

La culasse a été adaptée en fonction des modifications des moteurs evo3. Il a ainsi été procédé à de légères adaptations des canaux de turbulence. La caractéristique des canaux de remplissage du moteur précédent était correcte. Le flasque du canal d'admission a été adapté du fait du passage au refroidissement indirect de l'air de suralimentation. Les 6 bougies à incandescence montées sont des bougies en céramique, qui sont pilotées par le calculateur d'automatisme de temps de préchauffage J179.

Entraînement par chaîne

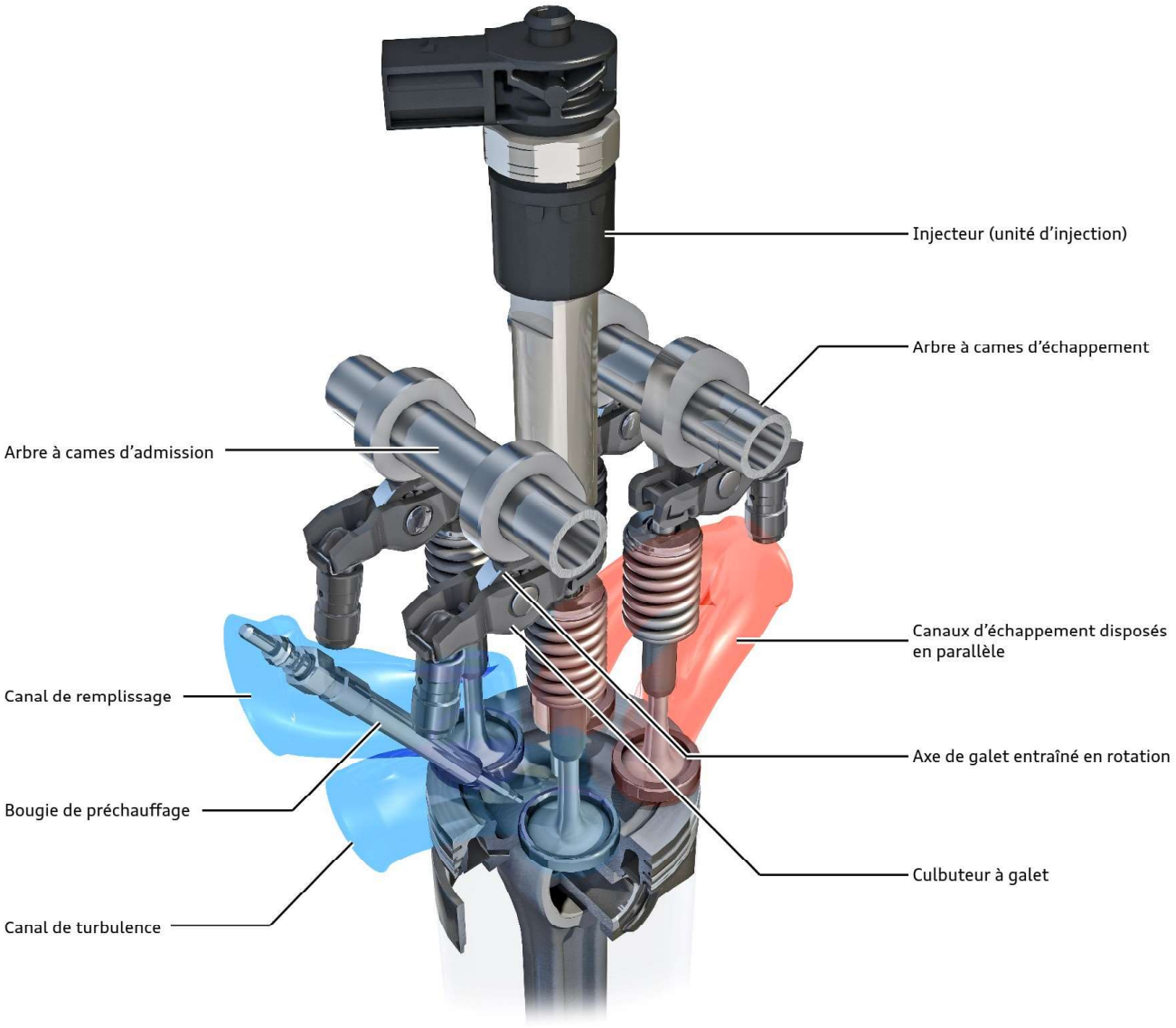
Dans les grandes lignes, aucune modification importante n'a été apportée à l'entraînement par chaîne du moteur evo3. La disposition est restée inchangée. Alors qu'il était encore réalisé dans une matière différente sur le moteur evo2, le pignon de chaîne d'entraînement de la pompe haute pression est maintenant intégralement en acier. Pour des raisons de coûts, 2 vis de fixation ont été respectivement supprimées sur les pignons de commande des soupapes. Cela n'a aucune répercussion sur la robustesse. L'arbre d'équilibrage est conservé comme pièce remplaçable.



682_022

Commande des soupapes

À l'exception des ressorts de soupape dont la force de tension a été adaptée, la commande des soupapes est une reprise du moteur evo2.



682_023

Équipage mobile

Vilebrequin

Le vilebrequin est une reprise du moteur evo2. SSP 656, "Vilebrequin".

Bielles

La longueur des bielles a été adaptée en raison de la hauteur de piston modifiée.

Pistons

Le piston du moteur evo3 est un développement entièrement nouveau.

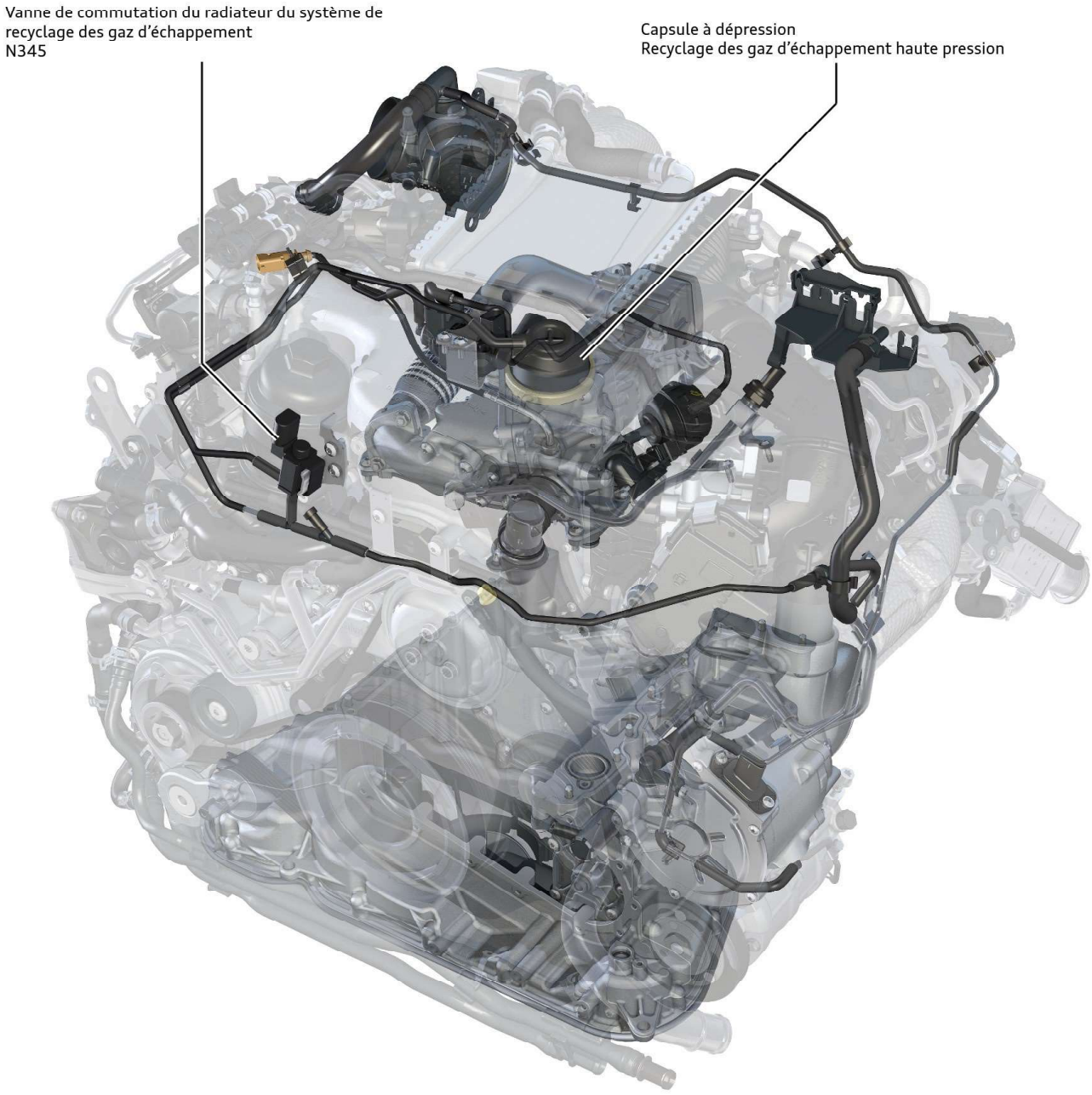
Pour répondre aux exigences en matière d'émissions, le piston est réalisé en acier. Le coefficient de conductivité thermique de l'acier est inférieur à celui de l'aluminium. Il s'ensuit l'avantage que, lors du départ à froid du moteur, le piston n'absorbe pas autant d'énergie thermique. Il en résulte un réchauffage plus rapide de la chambre de combustion, et donc des gaz d'échappement. Pour ces raisons, la température des gaz d'échappement s'inscrit plus rapidement dans une plage de température où le post-traitement des gaz d'échappement fonctionne de manière optimale. La cavité du piston a également été modifiée du fait des exigences en matière d'émission et de la position de l'unité d'injection.

Dans les classes de puissance 2 et 3, le piston de base est une pièce unitaire. En vue d'un refroidissement plus efficace dans certaines situations de charge, le piston de la classe de puissance 3 possède des zones coniques supplémentaires sur sa face inférieure.

682_010

Système de dépression

La pompe à dépression, combinée à la pompe à huile, est une pièce commune avec le moteur evo2. Elle alimente le servofrein et la soupape de recyclage des gaz d'échappement haute pression. La soupape de recyclage des gaz d'échappement haute pression est ouverte ou fermée par un clapet à dépression électrique (vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz d'échappement N345).



682_039

Remarque
Comme, en raison d'une circulation défavorable dans le compartiment-moteur lors de parcours extrêmes dans la poussière, la filtration de l'air aspiré par les filtres utilisés par les autres moteurs EA897evo3, implantés directement sur le clapet à dépression électrique et le convertisseur de pression électropneumatique, n'est pas assurée, les deux clapets sont, sur l'Audi Q7 et l'Audi Q8, respectivement équipés d'un ajutage à la place du filtre.
Une conduite de raccordement en direction du côté air pur du filtre à air du véhicule est enfichée sur ces ajutages, si bien que le clapet à dépression électrique et le convertisseur de pression électropneumatique ne peuvent aspirer que de l'air d'admission épuré.

Aération de carter-moteur

Sur les moteurs à combustion interne, il se produit dans la zone des segments de piston et au niveau du turbocompresseur des flux de fuite dans la chambre d'huile exempte de pression. Les « gaz de blow-by » ne doivent pas être libérés dans l'environnement et sont pour cette raison réacheminés via l'aération de carter-moteur dans la zone d'admission du moteur.

Dans le cas du moteur V6 TDI, les gaz de blow-by parviennent, via le carter de chaîne et des canaux dans le carter-moteur et les culasses, vers le haut dans les deux couvre-culasse.

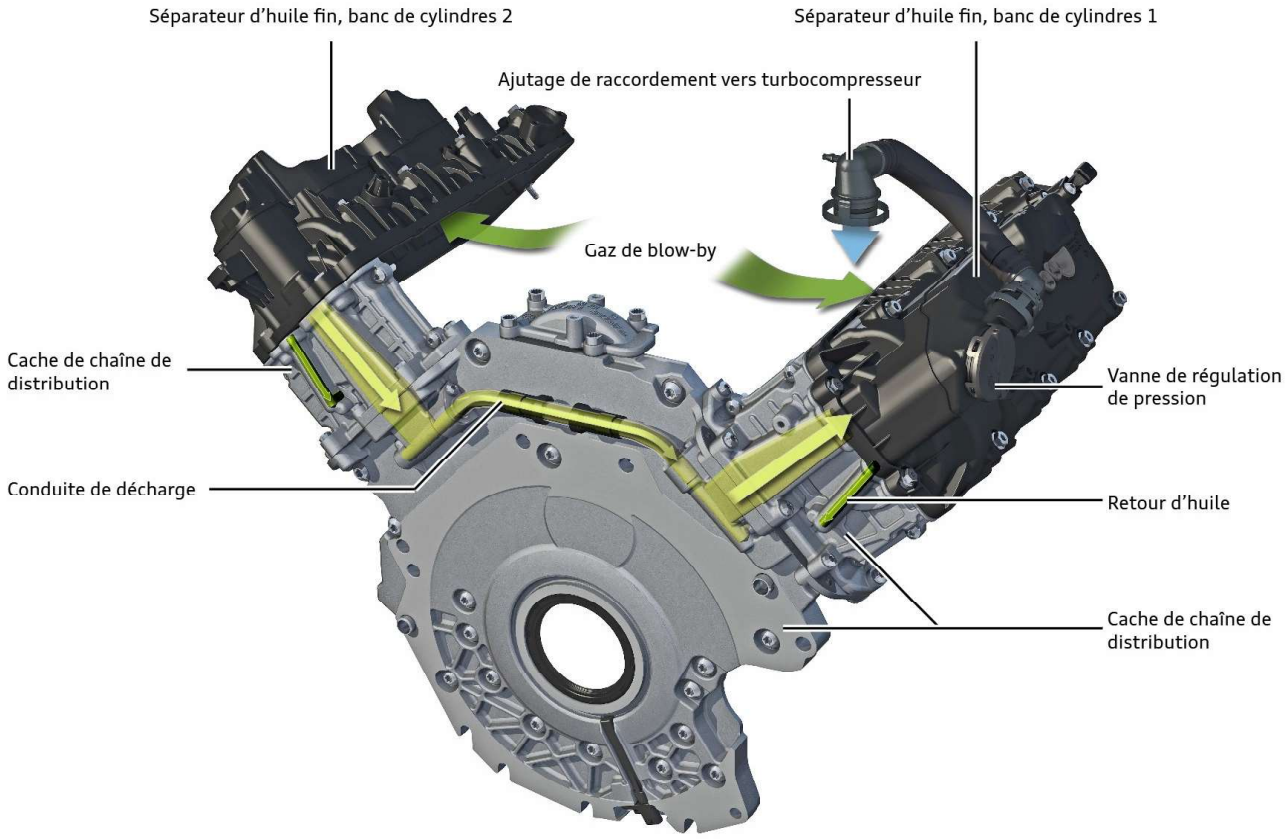
Pour une séparation d'huile efficace, le gaz de blow-by est tout d'abord acheminé via la chambre d'arbre à cames dans les canaux de séparation grossière des couvre-culasse. Là, les gouttes d'huile les plus grosses se déposent sur les parois et s'écoulent dans la chambre d'arbre à cames par l'intermédiaire d'orifices d'évacuation d'huile. La séparation des petites gouttelettes d'huile s'effectue ensuite dans les deux séparateurs d'huile fins, placés à la sortie des canaux. Dans les séparateurs d'huile fins, le gaz est fortement dévié à plusieurs reprises, ce qui entraîne du fait de leur inertie la séparation des proportions d'huile plus lourdes de la proportion de gaz.

En cas de débit très élevé des gaz de blow-by, les soupapes à disque tarées par ressort s'ouvrent, afin que le taux de séparation reste satisfaisant via le by-pass supplémentaire et que la perte de pression totale du système ne soit pas trop importante.

Le gaz de blow-by épuré du banc de cylindres 2 parvient via des canaux dans les éléments de recouvrement et une conduite de décharge à la vanne de régulation de pression, qui fait partie du couvre-culasse du banc de cylindres 1.

La réunion avec le gaz de blow-by épuré du banc 1 s'effectue en amont de la vanne de régulation de pression, avant acheminement du gaz via la vanne de régulation de pression et la conduite d'aération au point d'introduction en amont du turbocopresseur.

Conception

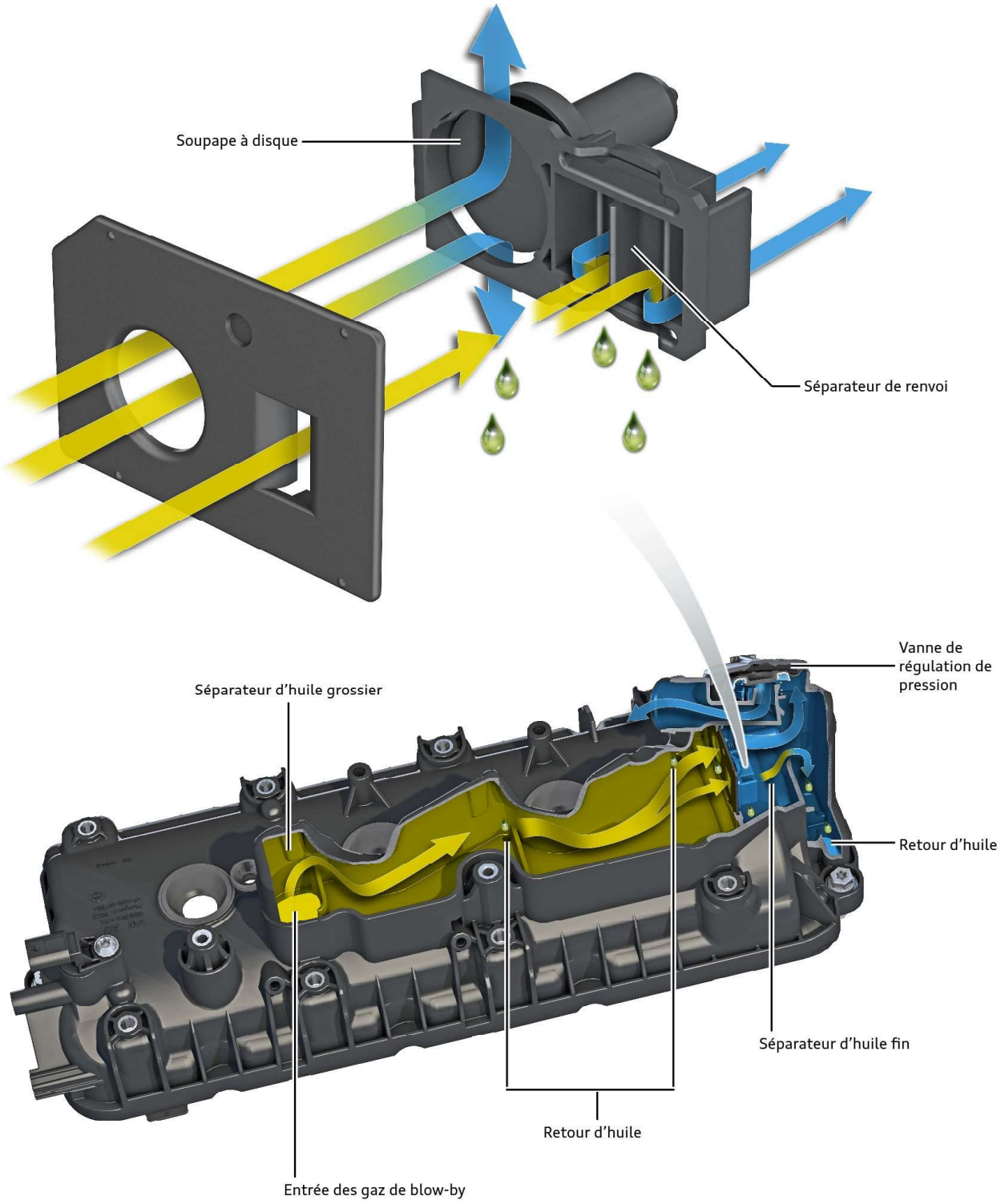


682_012

Légende :

- Gaz de blow-by
- Retour d'huile
- Gaz de blow-by épurés

Conception



682_013

Système de refroidissement

Fonctionnement

La principale différence entre les variantes de moins de 210 kW (classe de puissance 2) et les variantes de plus de 210 kW (classe de puissance 3) tient au fait que la classe de puissance 3 possède un compresseur à commande électrique et que le carter de compresseur du turbocompresseur est refroidi. Le moteur appartenant à la classe de puissance 2 possède en outre une pompe de liquide de refroidissement plus petite, dont le diamètre de rotor est de 72 mm au lieu de 74 mm. Sur le moteur de la classe de puissance 2 sans technique semi-hybride (MHEV/Mild Hybrid Electric Vehicle), il est fait appel à un alternateur de 12 volts conventionnel. Le refroidissement de l'alterno-démarreur à entraînement par courroie est par conséquent supprimé. Les pompes de liquide de refroidissement des classes de puissance 2 et 3 sont identiques à celles du moteur evo2. SSP 656, "Système de thermogestion innovant (ITM)".

Le thermostat (thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique F265) est désormais doté d'une commande électrique. L'application d'une tension provoque le chauffage de l'élément en cire, entraînant une ouverture précoce du clapet à bille dès de faibles températures du liquide de refroidissement. L'activation dépend du point de fonctionnement du moteur, des températures extérieures (et donc du comportement de réchauffement), des besoins en chauffage, etc.

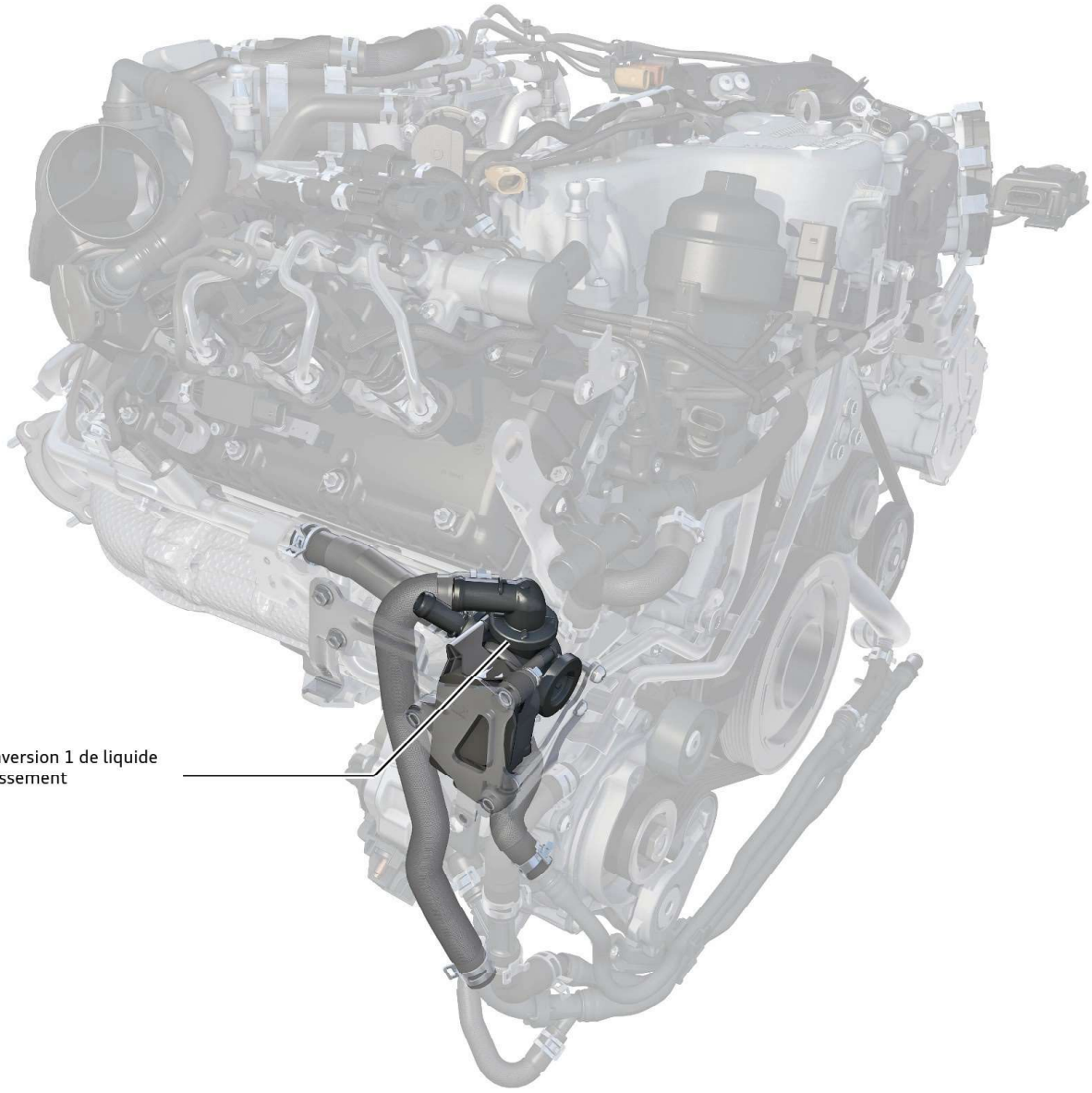
Une autre modification importante du moteur evo3 par rapport à l'ancien moteur evo2 est la subdivision en un circuit haute température (HT) et un circuit basse température (BT). Le circuit BT sert au refroidissement du système de refroidissement de l'air de suralimentation et constitue donc un refroidissement indirect de l'air de suralimentation. Dans le cas du modèle précédent, l'air de suralimentation était directement refroidi via un échangeur de chaleur air-air. La raison de cette modification est un comportement moins polluant du moteur avec un refroidissement indirect de l'air de suralimentation. La température du liquide de refroidissement et donc celle de l'air de suralimentation est commandée par un distributeur 3/2 (clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement N632). Il est ainsi possible, par exemple dans le cas de températures extérieures froides, d'acheminer de manière ciblée du liquide de refroidissement chaud en provenance du circuit interne du moteur (HT) au radiateur d'air de suralimentation indirect se trouvant dans le circuit BT, afin de faire passer la température de l'air de suralimentation le plus vite possible au-dessus du point de condensation. Cela permet d'éviter une condensation de l'eau dans le radiateur d'air de suralimentation. Dans le cas de températures extérieures élevées ou à pleine charge, et donc d'un air d'admission chaud, le circuit BT peut fonctionner indépendamment du circuit HT, ce qui évite un apport de chaleur supplémentaire du moteur et fait que le circuit BT, et donc l'air de suralimentation, restent en dessous des valeurs seuils souhaitées. Le distributeur 3/2 permet donc un mélange ciblé de liquide de refroidissement chaud en provenance du moteur dans le circuit BT.

Lors du lancement sur le marché du moteur, la fonction de la vanne culasse/bloc est supprimée. Afin d'éviter une modification de la conception trop importante et permettre une réactivation éventuelle de la vanne, cette dernière reste toutefois montée.

Remarque
Dans le Service, il faut veiller à ce que la procédure de remplissage et la routine d'aération soient effectuées en suivant à la lettre les consignes de l'Assistant de dépannage.

Clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement N632

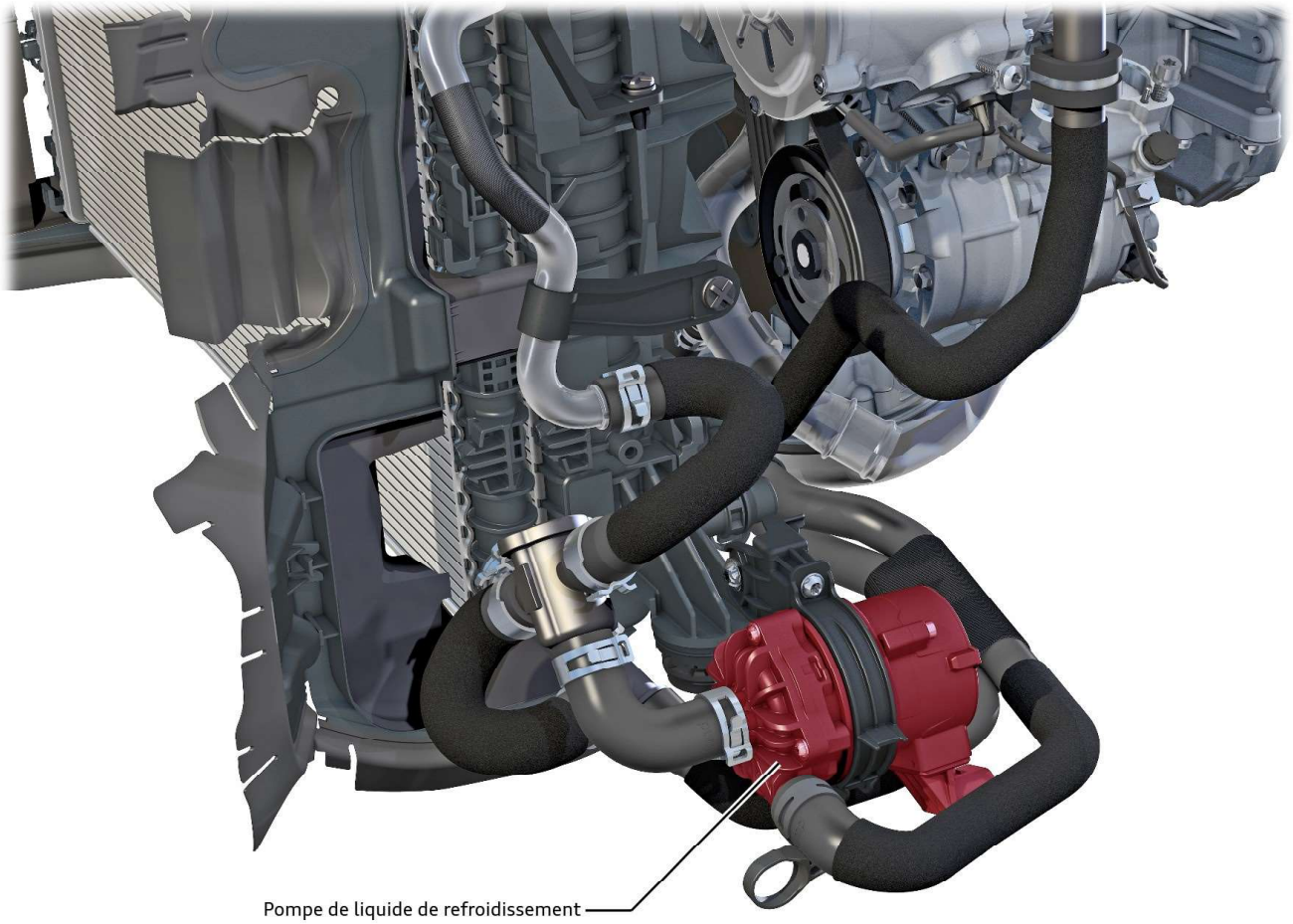
Le clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement N632 assure la régulation de la température du liquide de refroidissement dans le radiateur d’air de suralimentation intégré et réchauffe ou refroidit l’air d’admission. En cas de défaillance du clapet, le moteur passe, pour éviter une ébullition du liquide de refroidissement dans le radiateur d’air de suralimentation indirect, dans un mode dégradé si la position du piston n’est pas définie ou peut provoquer une ébullition sous charge. Lors de l’arrêt normal du véhicule, le clapet est amené dans une position où tous les canaux sont ouverts (position mixte).



682_042

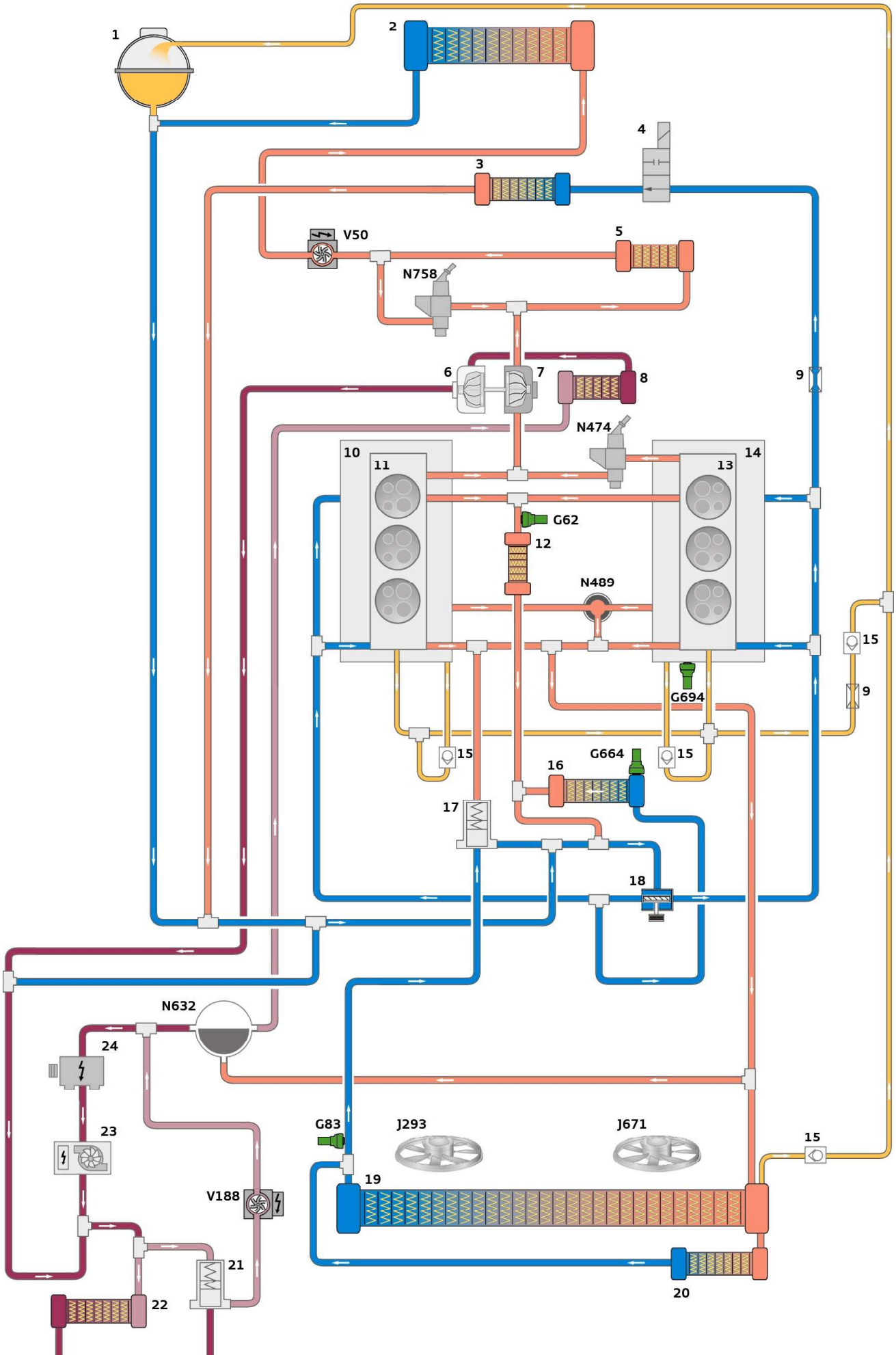
Pompe de refroidissement de l’air de suralimentation V188

La pompe de refroidissement de l’air de suralimentation V188 pompe le liquide de refroidissement en fonction des besoins via le circuit basse température. Si la commande du moteur détecte la défaillance de la pompe, le moteur passe dans un mode dégradé pour éviter l’ébullition du liquide de refroidissement dans le radiateur d’air de suralimentation intégré. La position des ajutages d’eau sur la pompe peut varier selon le modèle de véhicule.



682_026

Vue d’ensemble du système



Légende :

1	Vase d’expansion du liquide de refroidissement
2	Échangeur de chaleur du chauffage
3	Radiateur d’ATF
4	Thermostat pour radiateur d’ATF
5	Radiateur de recyclage des gaz d’échappement basse pression
6	Carter de compresseur
7	Turbocompresseur
8	Radiateur d’air de suralimentation indirect
9	Étrangleur
10	Bloc-cylindres dans la zone du banc 2
11	Culasse, banc 2
12	Radiateur de recyclage des gaz d’échappement haute pression avec vanne de commutation du radiateur du sys-tème de recyclage des gaz d’échappement N345
13	Culasse du banc 1
14	Bloc-cylindres dans la zone du banc 1
15	Clapet antiretour
16	Radiateur d’huile
17	Thermostat pour refroidissement du moteur
18	Pompe de liquide de refroidissement
19	Radiateur de liquide de refroidissement
20	Radiateur additionnel de liquide de refroidissement (uni-quement pour catégorie de puissance 3)
21	Thermostat de circuit de refroidissement basse tempéra-ture
22	Radiateur pour circuit de refroidissement basse tempéra-ture
23	Compresseur à entraînement électrique
24	Alterno-démarreur à entraînement par courroie
G62	Transmetteur de température de liquide de refroidisse-ment
G83	Transmetteur de température de liquide de refroidisse-ment en sortie de radiateur
G664	Transmetteur 2 de température d’huile
G694	Transmetteur de température pour régulation de température du moteur
J293	Calculateur de ventilateur de radiateur
J671	Calculateur 2 de ventilateur de radiateur
N474	Injecteur d’agent de réduction
N489	Vanne de liquide de refroidissement pour culasse
N632	Clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement
N758	Injecteur 2 d’agent de réduction
V50	Pompe de circulation du liquide de refroidissement
V188	Pompe de refroidissement de l’air de suralimentation

Circuit de refroidissement haute température

Liquide de refroidissement refroidi

Liquide de refroidissement chaud

Conduite d’aération

Circuit de refroidissement basse température

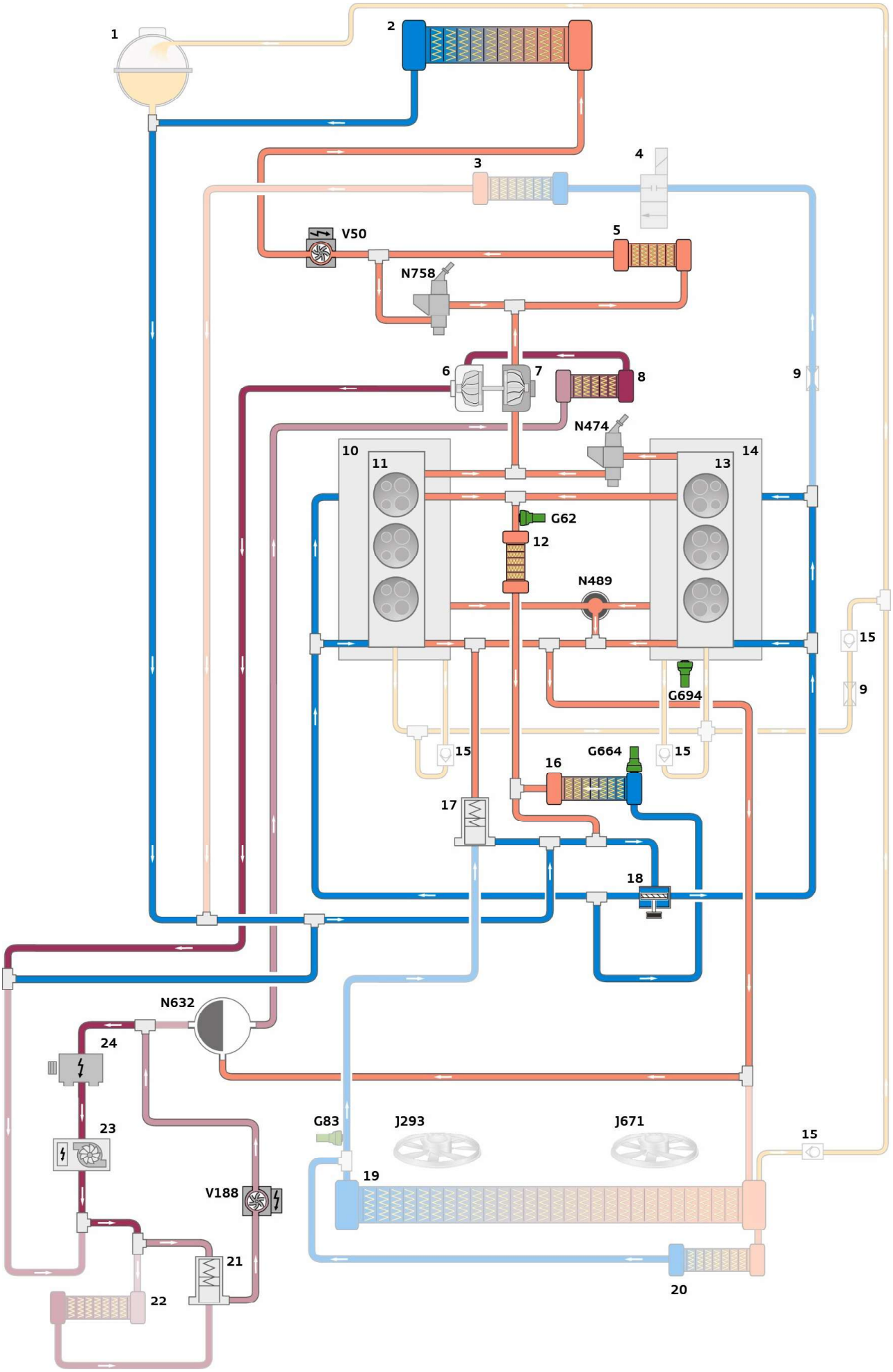
Refroidissement de l’air de suralimentation, liquide de refroidissement froid

Refroidissement de l’air de suralimentation, liquide de refroidissement chaud

Chauffage de l’eau dans le radiateur d’air de suralimentation indirect

La pompe de liquide de refroidissement principale assure la recirculation du liquide de refroidissement dans le circuit haute température (HT) du moteur. Le réchauffage rapide du liquide de refroidissement dans les culasses est exploité en acheminant le liquide de refroidissement chaud au radiateur d’air de suralimentation indirect via le clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement N632. Cela provoque le réchauffement du radiateur d’air de suralimentation indirect ainsi que de l’air de suralimentation. Le circuit basse température (BT) est subdivisé en circuit chaud et un circuit froid. Le liquide de refroidissement chaud en provenance du radiateur d’air de suralimentation indirect retourne à 100 % dans le circuit HT. Dans le circuit froid restant, dans le circuit basse température, la pompe de refroidissement de l’air de suralimentation V188 alimente avec un débit réduit l’alterno-démarreur à

Départ à froid

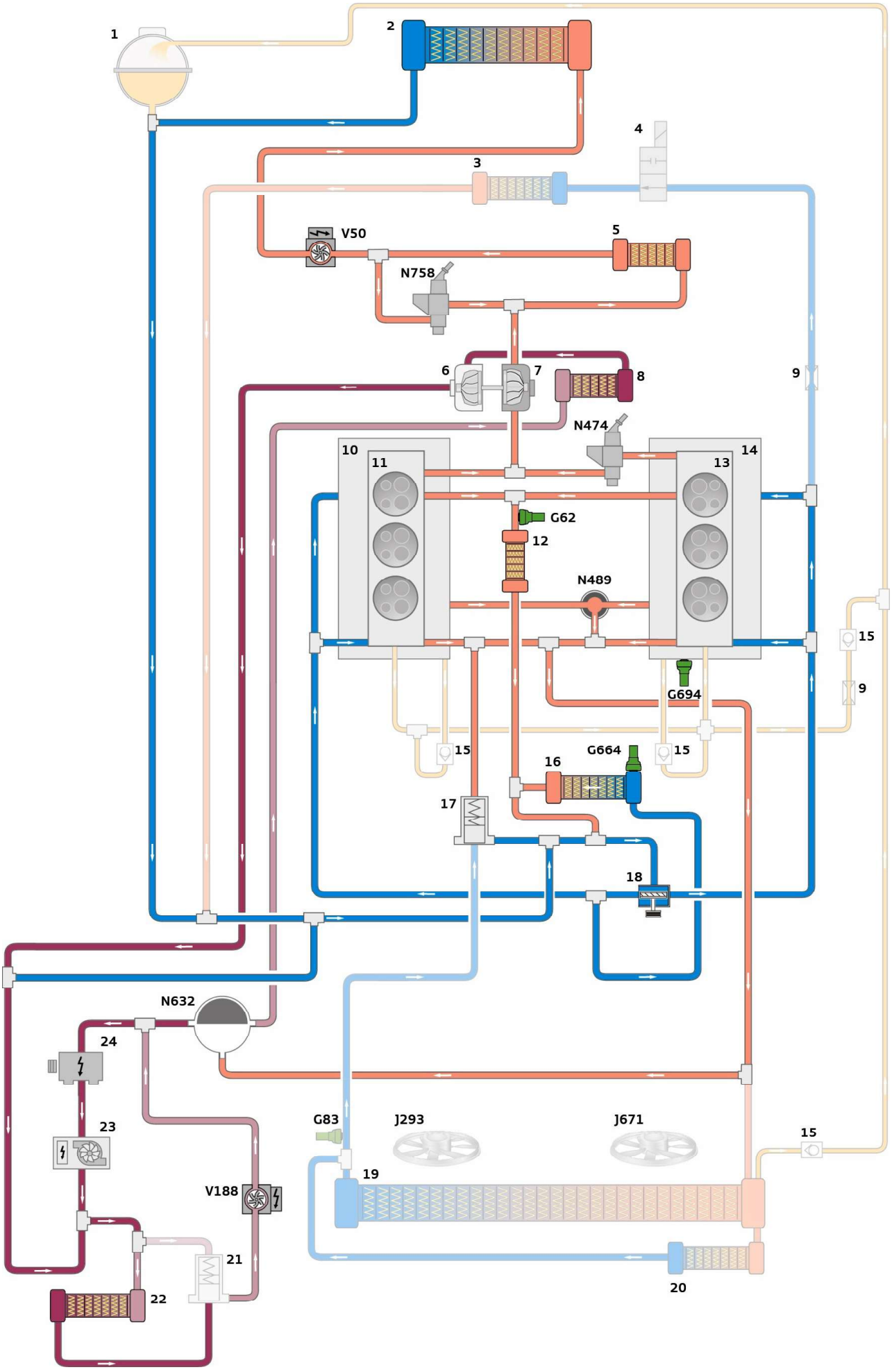


Mélange de l’eau dans le radiateur d’air de suralimentation indirect

Le mélange a lieu en phase de réchauffage du moteur et à la température de fonctionnement, lorsque la température de l’air de suralimentation s’approche de la température de consigne de l’air de suralimentation. En mode mélange, le clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement N632 est amené à des positions où du liquide de refroidissement, en provenance du circuit BT comme du circuit HT, est dirigé vers le radiateur d’air de suralimentation indirect. Dans le circuit BT, un thermostat détermine si le liquide retourné doit circuler par le radiateur BT ou s’écouler via le by-pass. Ce thermostat règle la température du liquide de refroidissement en aval du radiateur BT/du by-pass à environ 30 °C.

La température de l’air de suralimentation est réglée via la position de mélange du clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement N632 et la pompe de refroidissement de l’air de suralimentation réglable V188.

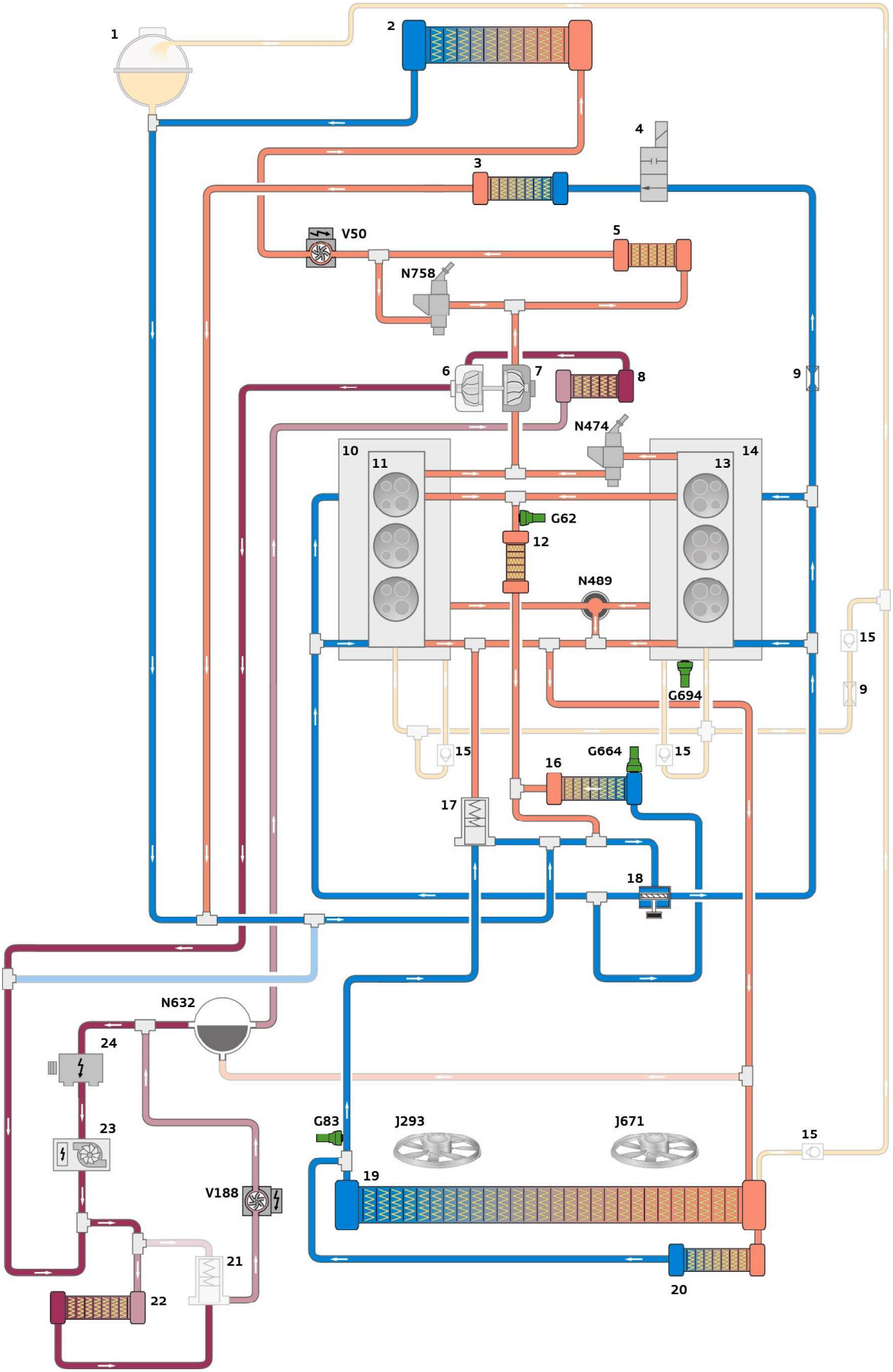
Mélange


1
2
3
4
V50
5
N758
6
7
8
9
N474
10
11
13
14
G62
12
N489
15
G694
9
15
G664
15
16
17
18
N632
24
23
G83
J293
J671
15
V188
19
21
22
20

Refroidissement de l’eau dans le radiateur d’air de suralimentation indirect

Si la température de consigne de l’air de suralimentation est dépassée, le clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement N632 ferme l’arrivée de liquide de refroidissement froid du circuit HT et la pompe de refroidissement de l’air de suralimentation réglable V188 est pilotée plus fortement, voire à fond. La température de l’air de suralimentation dépend maintenant de la performance du radiateur BT.

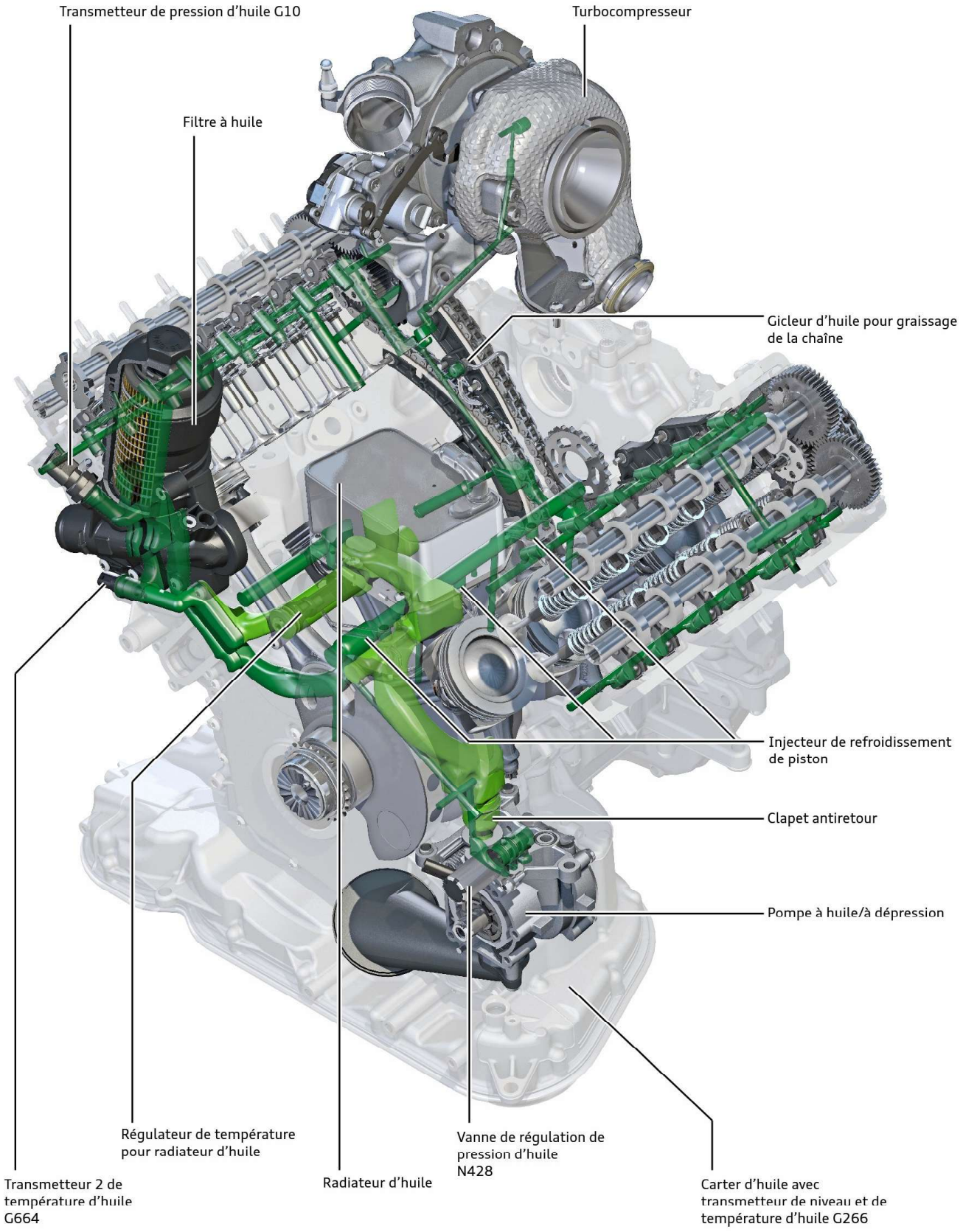
À la température de fonctionnement



Alimentation en huile

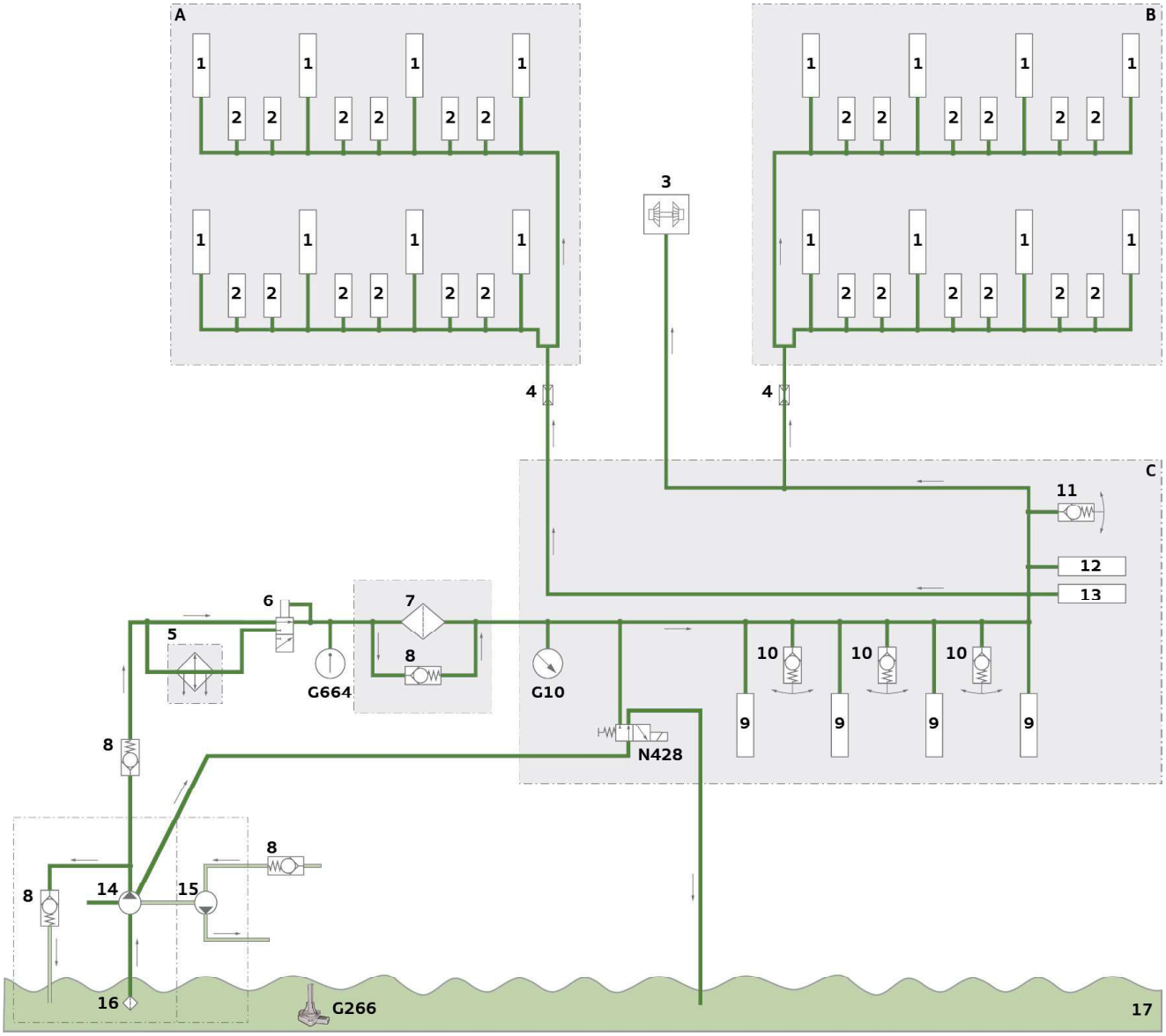
Circuit d’huile

Une pompe à huile entièrement variable commune équipe maintenant toutes les classes de puissance des moteurs evo3. Le module de filtre à huile est également identique pour tous les moteurs evo3.



682_027

Vue d’ensemble du système



682_009

Légende :

A	Culasse 2
B	Culasse 1
C	Bloc-cylindres
1	Palier d’arbre à cames
2	Élément d’appui
3	Turbocompresseur
4	Étrangleur
5	Échangeur de chaleur huile/liquide de refroidissement (radiateur d’huile)
6	Thermostat de radiateur d’huile
7	Filtre à huile
8	Clapet antiretour
9	Palier principal
10	Injecteur de refroidissement de piston
11	Gicleur d’huile de chaîne
12	Tendeur de chaîne, commande A
13	Tendeur de chaîne, commande D
14	Pompe à huile à régulation

15 Pompe à dépression
16 Crépine d’aspiration de la pompe à huile
17 Carter d’huile

G10 Transmetteur de pression d’huile
G266 Transmetteur de niveau et de température d’huile
G664 Transmetteur 2 de température d’huile
N428 Vanne de régulation de pression d’huile

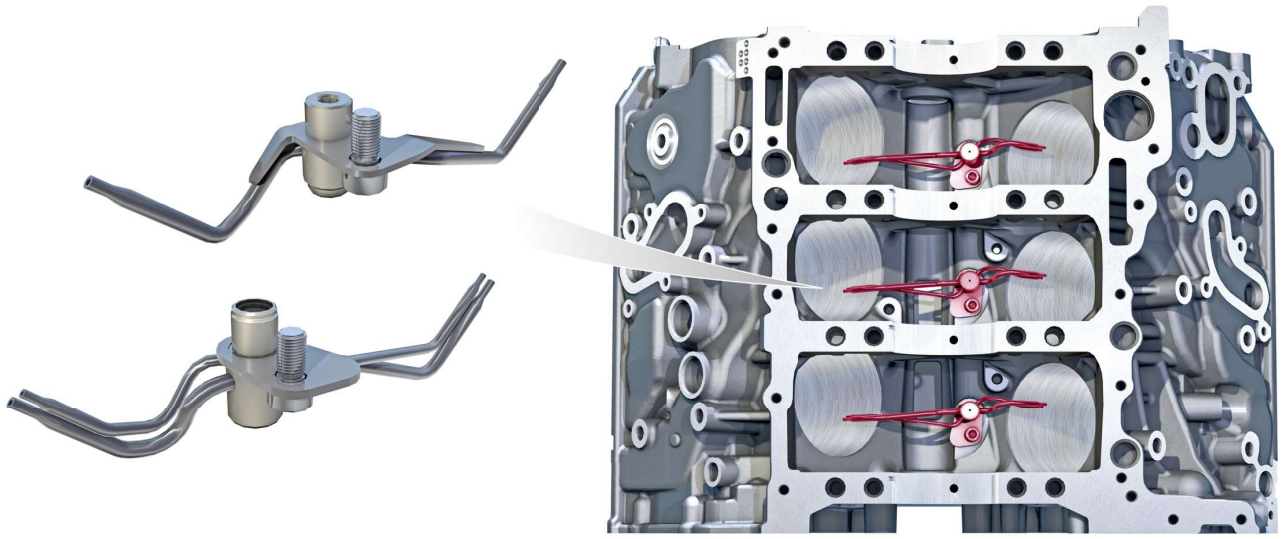
Circuit haute pression
Circuit basse pression

Injecteurs de refroidissement de piston

L’utilisation de pistons en acier requiert un refroidissement adapté des pistons. Les injecteurs de refroidissement de piston sont activés plus tôt pour maintenir les pistons à la température optimale en fonction du point de fonctionnement. Les injecteurs sont ouverts ou fermés mécaniquement en fonction de la pression d’huile via des vannes tarées par ressort.

Le moteur evo3 de la classe de puissance 3 possède deux branches d’injecteurs par piston et une vanne biétagée, en vue d’un refroidissement encore plus efficace.

Emplacement de montage des injecteurs de refroidissement de piston



682_043

Radiateur d’huile

Le radiateur d’huile est, en fonction de la classe de puissance, repris des moteurs evo2.

Dérivation du radiateur d’huile

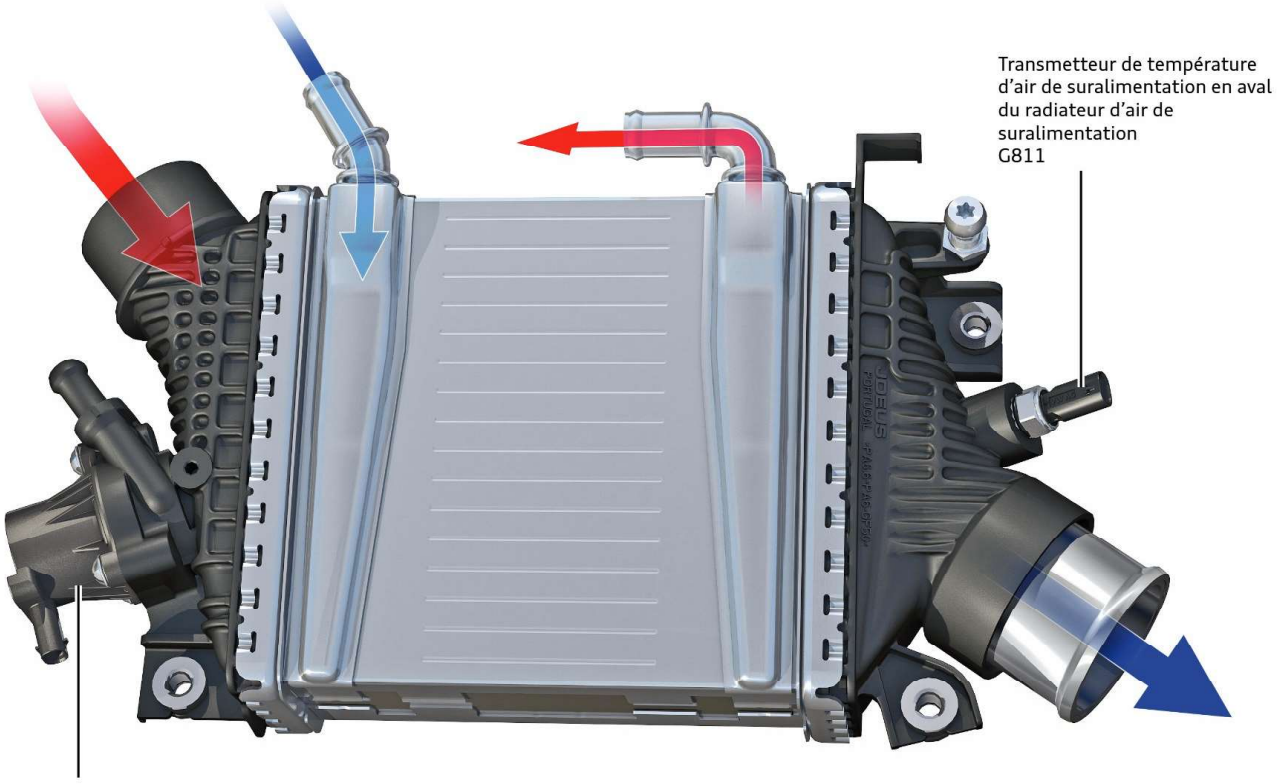
La dérivation du radiateur d’huile reprend la technique éprouvée du moteur précédent. Un thermostat d’huile intégré dans la galerie d’huile sous pression du carter-moteur, se composant d’un élément en cire expansible avec une douille coulissante, autorise une dérivation du radiateur d’huile à régulation thermostatique et garantit ainsi un réchauffage rapide de l’huile après un départ à froid. Le thermostat d’huile s’ouvre à partir d’une température d’huile d’env. 114 °C et est entièrement ouvert à env. 140 °C.

Remarque
Pour le type d’huile à utiliser, prière de consulter la documentation du Service après-vente actuelle.

Alimentation en air

Radiateur d’air de suralimentation indirect

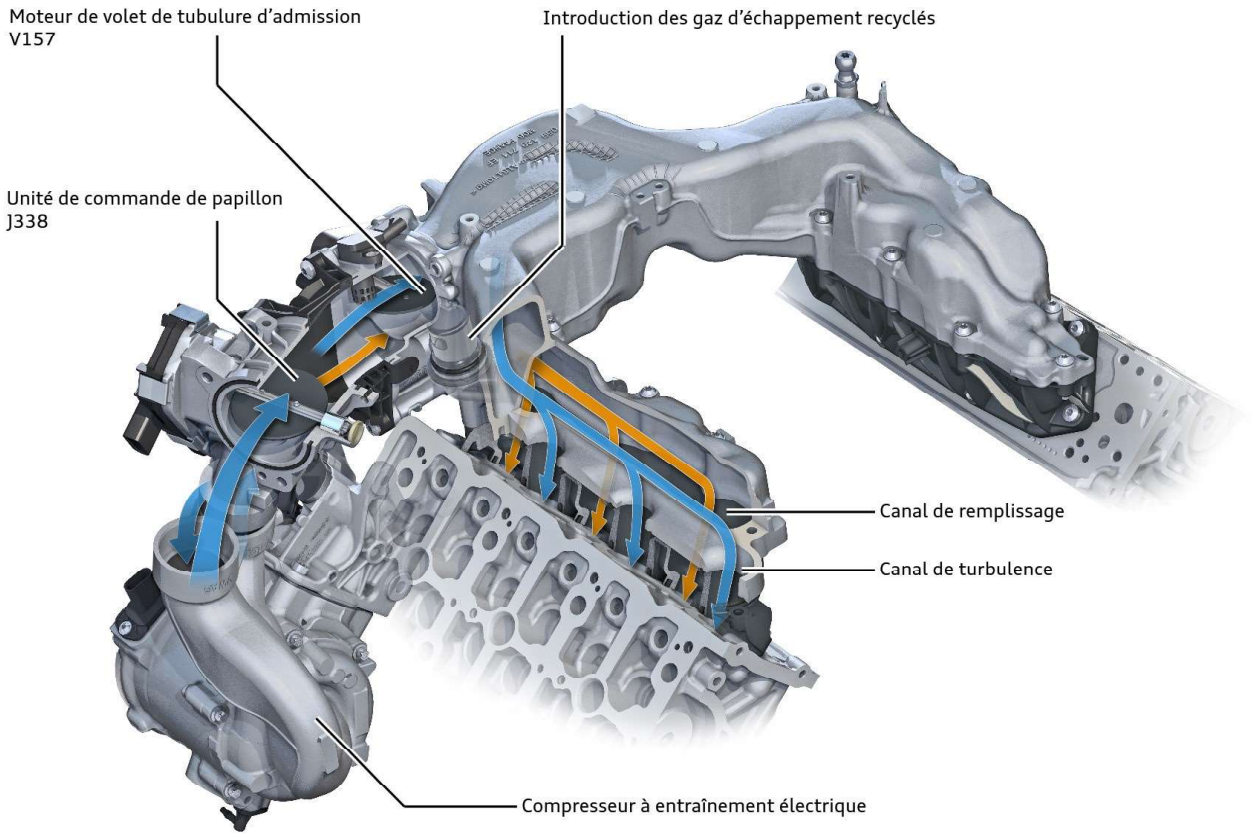
L’une des principales nouveautés du moteur evo3 est la mise en œuvre d’un refroidissement indirect de l’air de suralimentation. Le radiateur d’air de suralimentation indirect du moteur V6 TDI evo3 est logé à l’intérieur du V du moteur. L’utilisation d’un refroidissement indirect de l’air de suralimentation permet à la fois de refroidir et de réchauffer l’air de suralimentation. SSP 682, "". Cela se traduit par un réchauffement plus rapide du moteur. De nettes répercussions sur le comportement en matière d’émissions se font sentir. Le radiateur d’air de suralimentation indirect est intégré dans le circuit basse température du moteur. Il existe un détecteur de température (transmetteur de température d’air de suralimentation en amont du radiateur d’air de suralimentation G810) en amont du radiateur d’air de suralimentation indirect et un détecteur de température (transmetteur de température d’air de suralimentation en aval du radiateur d’air de suralimentation G811) en aval du radiateur d’air de suralimentation d’air indirect. Les détecteurs comme le radiateur d’air de suralimentation indirect peuvent être remplacés individuellement dans le Service.



682_004

Tubulure d’admission

Le moteur evo3 possède une tubulure d’admission en aluminium. Du fait de l’utilisation du radiateur d’air de suralimentation indirect, il a fallu faire de la place dans l’intérieur du V. Cela n’a été possible que grâce au développement d’une nouvelle tubulure d’admission. La tubulure d’admission possède toujours des canaux de turbulence et de remplissage. Le canaux de remplissage sont toutefois regroupés en un canal commun. La liaison entre la tubulure d’admission et les culasses continue d’être assurée par un flasque en matière plastique.

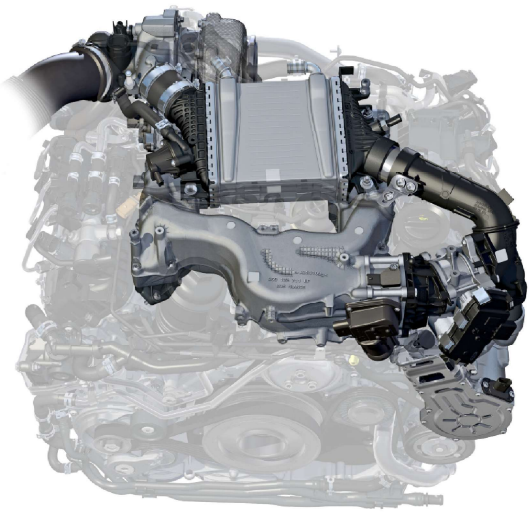


682_037

Classe de puissance 2

682_030

Classe de puissance 3

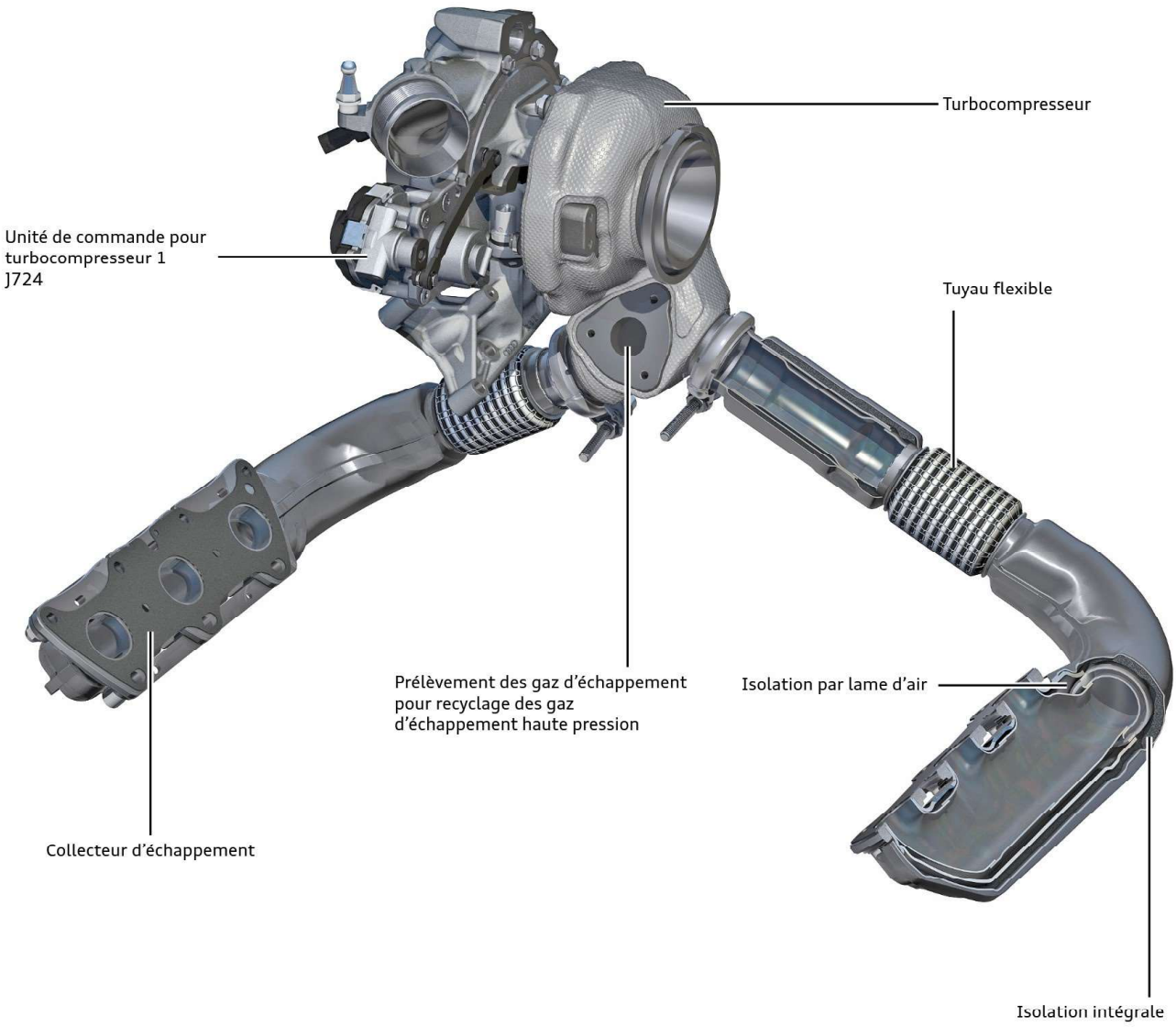


682_031

Suralimentation

Collecteur d’échappement

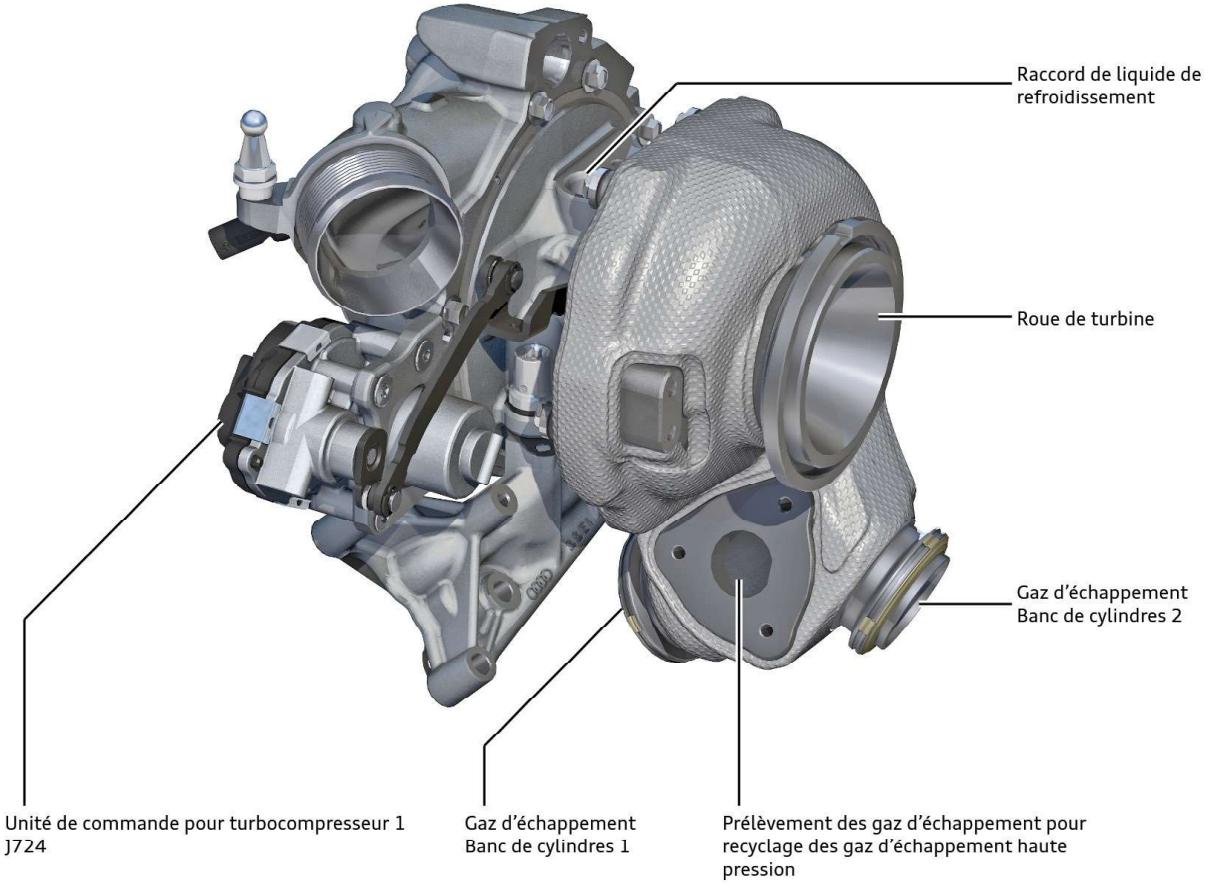
Un collecteur d’échappement isolé par lame d’air est monté pour maintenir la perte de température dans la ligne d’échappement aussi faible que possible. Le collecteur d’échappement est en outre doté d’une isolation intégrale (tôle mince et corps moulé à base de silicate). Cette mesure réduit encore la perte de température et offre l’avantage d’amener plus rapidement la température des gaz d’échappement du moteur à la température de fonctionnement requise pour le post-traitement des gaz d’échappement. La différence par rapport au moteur précédent réside dans le fait que l’assemblage n’est plus réalisé par des barrettes de flasques, mais via des flasques individuels et des glissières.



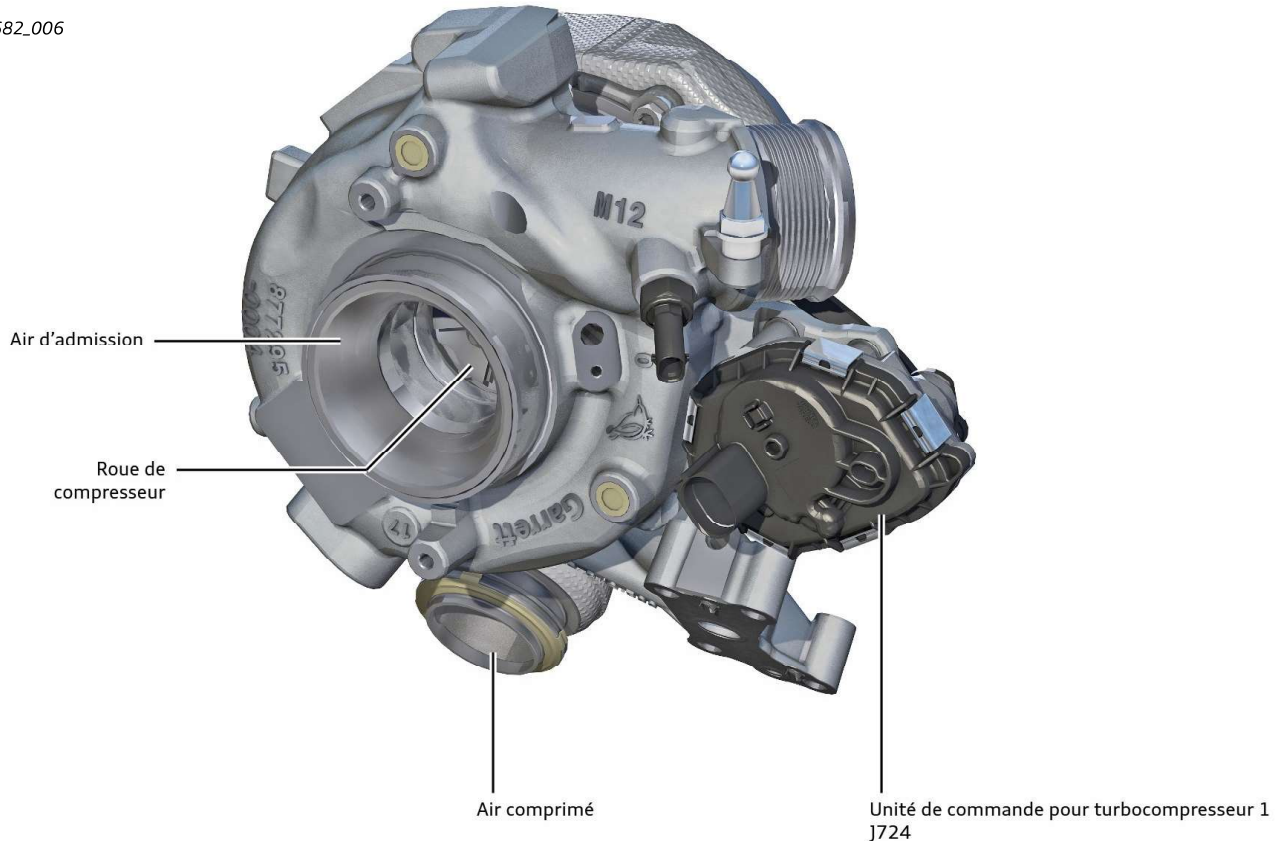
682_005

Turbocompresseur

Le turbocompresseur du moteur TDI de 3,0 l est, comme celui de son prédécesseur, réalisé comme compresseur à géométrie de turbine variable. Pour les puissances de moteur de moins de 210 kW, le compresseur possède un carter de turbine à isolation intégrale, un carter de palier refroidi par eau et des raccords pour les capteurs de température des gaz d'échappement et de l'air de suralimentation. Un turbocompresseur plus largement dimensionné est monté pour les puissances supérieures à 210 kW. Un transmetteur de régime et un actionneur de géométrie de turbine variable plus puissant complètent l'équipement. Pour réduire la cokéfaction et l'encrassement dus aux gaz de blow-by dans le carter de compresseur, il est fait appel à un refroidissement du carter et de la paroi arrière. Ce concept de refroidissement contribue également à réduire la température de l'air de suralimentation.



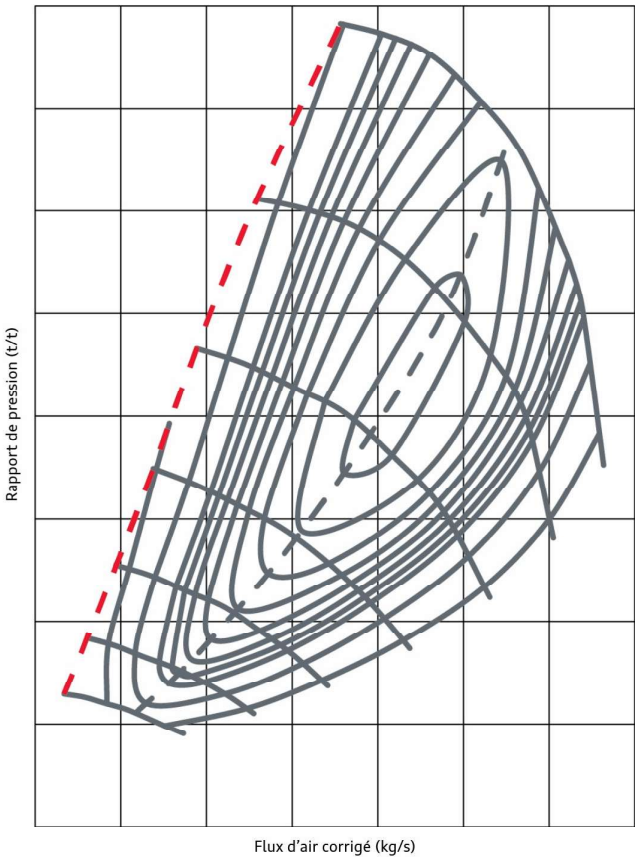
682_006



Vanne de dérivation d’air de décélération (uniquement pour la classe de puissance 3)

À différents états de marche et aux états de fonctionnement du moteur consécutifs, un « pompage » du turbocompresseur peut se produire. Le pompage du turbocompresseur peut être expliqué sur la base de la caractéristique du compresseur. S’il se produit en raison des états de fonctionnement, au niveau du compresseur du turbocompresseur, des rapports de pression et flux massiques inférieurs au seuil de pompage, il y a une pulsation basse fréquence nettement audible du flux d’air massique. L’air est refoulé en direction de l’admission et la pression de suralimentation s’effondre. Le seuil de pompage est alors à nouveau dépassé, l’air est à nouveau dirigé vers le compresseur et une pression est à nouveau établie, jusqu’à ce qu’elle redevienne inférieure au seuil de pompage. La nouvelle compression de l’air refoulé provoque des températures élevées, les alternances de pression entraînent une sollicitation importante des aubes de la roue de compresseur et de la butée axiale du turbocompresseur, risquant de provoquer l’endommagement de composants. La vanne de dérivation d’air de décélération pour rangée de cylindres 1 N625 y remédie en ouvrant dans les états de fonctionnement indiqués un by-pass devant le compresseur, en vue de réduire la pression de suralimentation. Le turbocompresseur peut alors acheminer un supplément d’air via le by-pass, jusqu’à ce que son régime se soit à nouveau adapté à l’état de fonctionnement actuel du moteur et que le seuil de pompage soit à nouveau atteint.

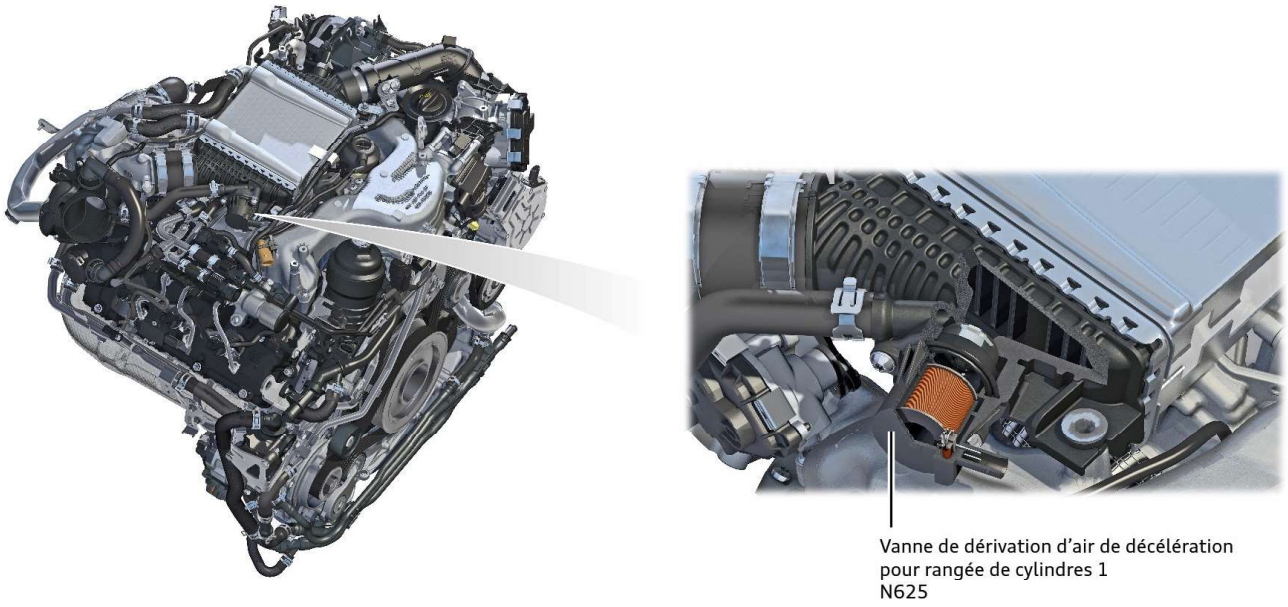
Cartographie du compresseur



682_011

Légende :

Limite de pompage

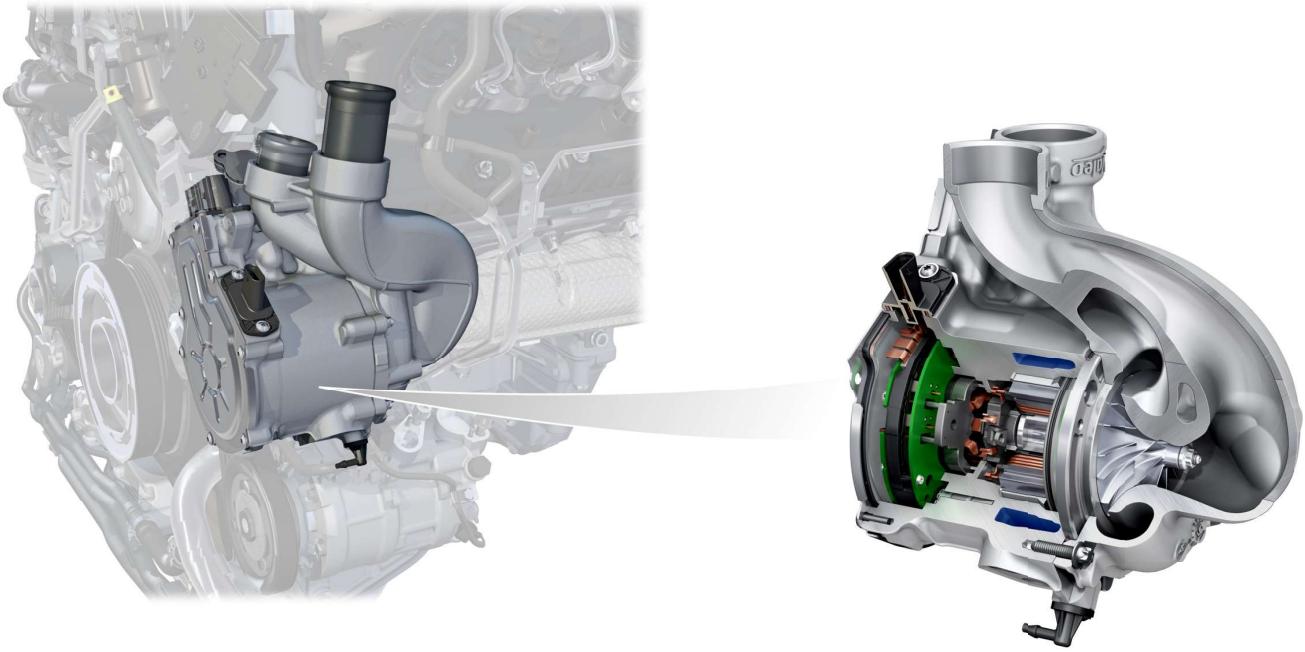


682_008

Compresseur à entraînement électrique

Les moteurs V6 TDI de 3e génération sont équipés, dans leur niveau de configuration maximal, d'un compresseur à commande électrique. En fonction de l'« exigence dynamique » adressée au moteur, un papillon à 2/3 voies commande via la position de son volet le chemin de l'air, soit directement depuis le turbocompresseur au moteur, soit via le compresseur à entraînement électrique. Le compresseur à entraînement électrique se compose des sous-ensembles compresseur, moteur électrique et électronique. Le compresseur à entraînement électrique est défini pour un régime maximal de 65 000 tr/min. Pour pouvoir encore mieux assister le turbocompresseur, l'activation du compresseur à entraînement électrique a été modifiée de façon à pouvoir mettre le compresseur à entraînement électrique en circuit en fonction du souhait du conducteur, dès une faible charge. La pression de suralimentation est alors établie plus tôt, et le moteur est plus nerveux. Dans le cas d'un compresseur à entraînement électrique défectueux, un avertissement signalant un défaut de l'entraînement moteur s'affiche dans le combiné d'instruments.

Dans le Service, il faut veiller lors d'un remplacement que le joint assurant la liaison entre le compresseur à entraînement électrique et le papillon soit d'abord introduit dans le papillon, puis dans le compresseur.

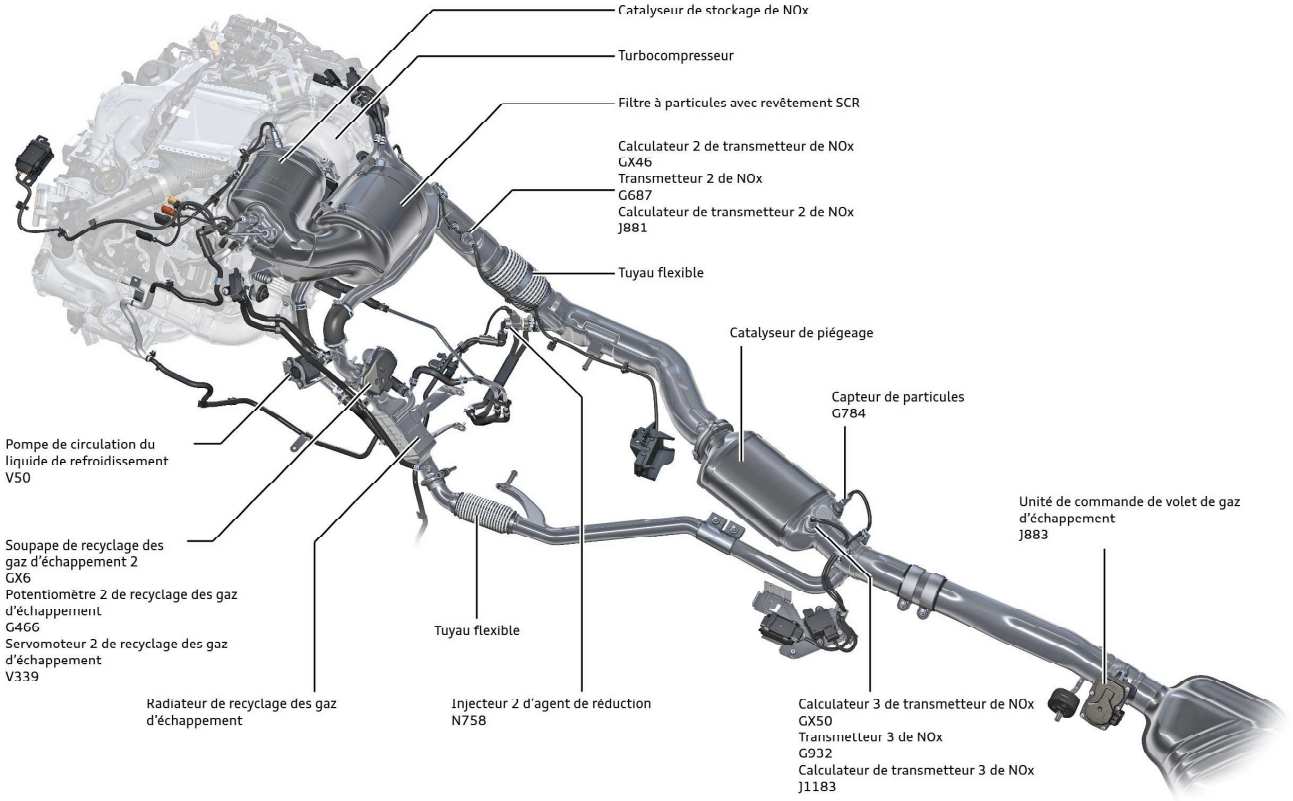


682_040

Recyclage des gaz d’échappement

Fonctionnement

Le moteur V6 TDI evo3 est doté d’un recyclage des gaz d’échappement basse pression ainsi que d’un recyclage des gaz d’échappement haute pression (ND-AGR / HD-AGR). Le principe en est le même que dans le cas du recyclage des gaz d’échappement du moteur evo2. SSP 656, "Système de recyclage des gaz d'échappement". Le recyclage des gaz d’échappement haute pression sert à abaisser les émissions en mode de charge élevée ainsi qu’au réchauffement plus rapide de la chambre de combustion, en particulier lors du réchauffement du moteur. Dans le cas du moteur evo3, il est ici fait appel à un radiateur nouvellement mis au point, qui réalise notamment la puissance de réfrigération requise en mode charge élevée en optimisant la perte de pression.



682_033

Le recyclage des gaz d’échappement basse pression garantit des émissions durablement faibles. Pour ce faire, des gaz d’échappement sont prélevés dans le soubassement en aval du post-traitement des gaz d’échappement et réinjectés dans le circuit d’air en amont du turbocompresseur.

Suivant le point de fonctionnement du moteur, il y a un fonctionnement mixte entre recyclage des gaz d’échappement HP et recyclage des gaz d’échappement BP, en vue d’obtenir les valeurs d’émissions les plus favorables possibles.

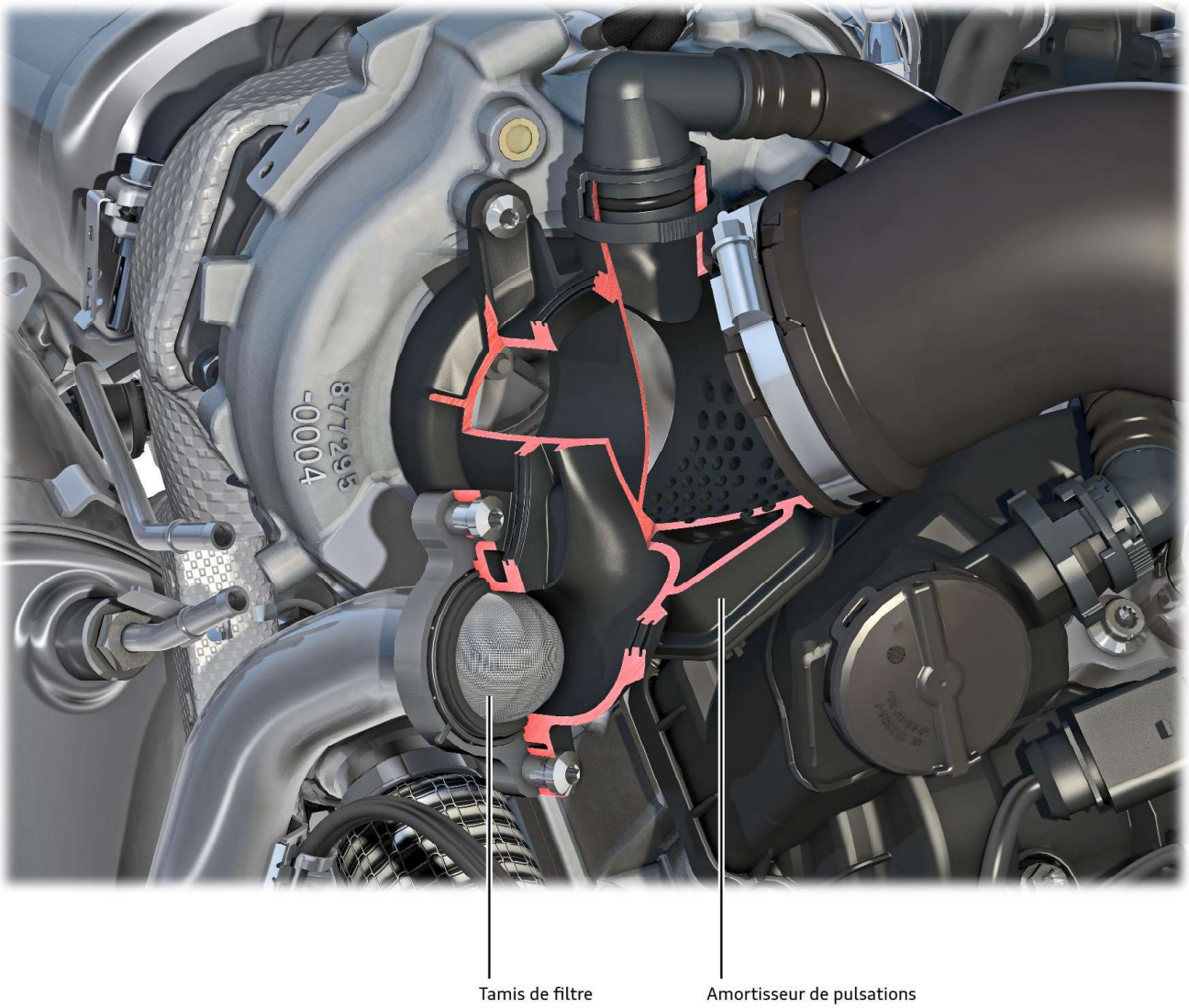
Le radiateur de recyclage des gaz d’échappement basse pression possède, par rapport au radiateur EGR du moteur evo2, un ajutage de liquide de refroidissement supplémentaire, où le liquide de refroidissement destiné au refroidissement du module de dosage SCR 2 est réinjecté. Le prélèvement a lieu en un autre point du circuit de refroidissement.

Soupape pneumatique de by-pass de recyclage des gaz d'échappement
Soupape électrique de recyclage des gaz
Détecteur de température pour recyclage des gaz d'échappement G98
Radiateur de recyclage des gaz d'échappement à un étage

682_034

Tamis de filtre

Sur les modèles plus anciens, le tamis de filtre (tamis de protection du turbocompresseur) dans la ligne EGR BP était remplaçable individuellement. Ce tamis est maintenant intégré à l'amortisseur de pulsations, directement en amont du turbocompresseur et ne peut donc plus être remplacé qu'avec l'amortisseur de pulsations. En cas de turbocompresseur défectueux et de remplacement du turbocompresseur, il faut veiller à ce que le tamis de filtre dans l'amortisseur de pulsations ne soit pas endommagé. La raison en est que des impuretés grossières éventuelles risquent d'endommager le filtre et donc le turbocompresseur. En cas de tamis endommagé, il faut également remplacer l'amortisseur de pulsations (avec le tamis de filtre).



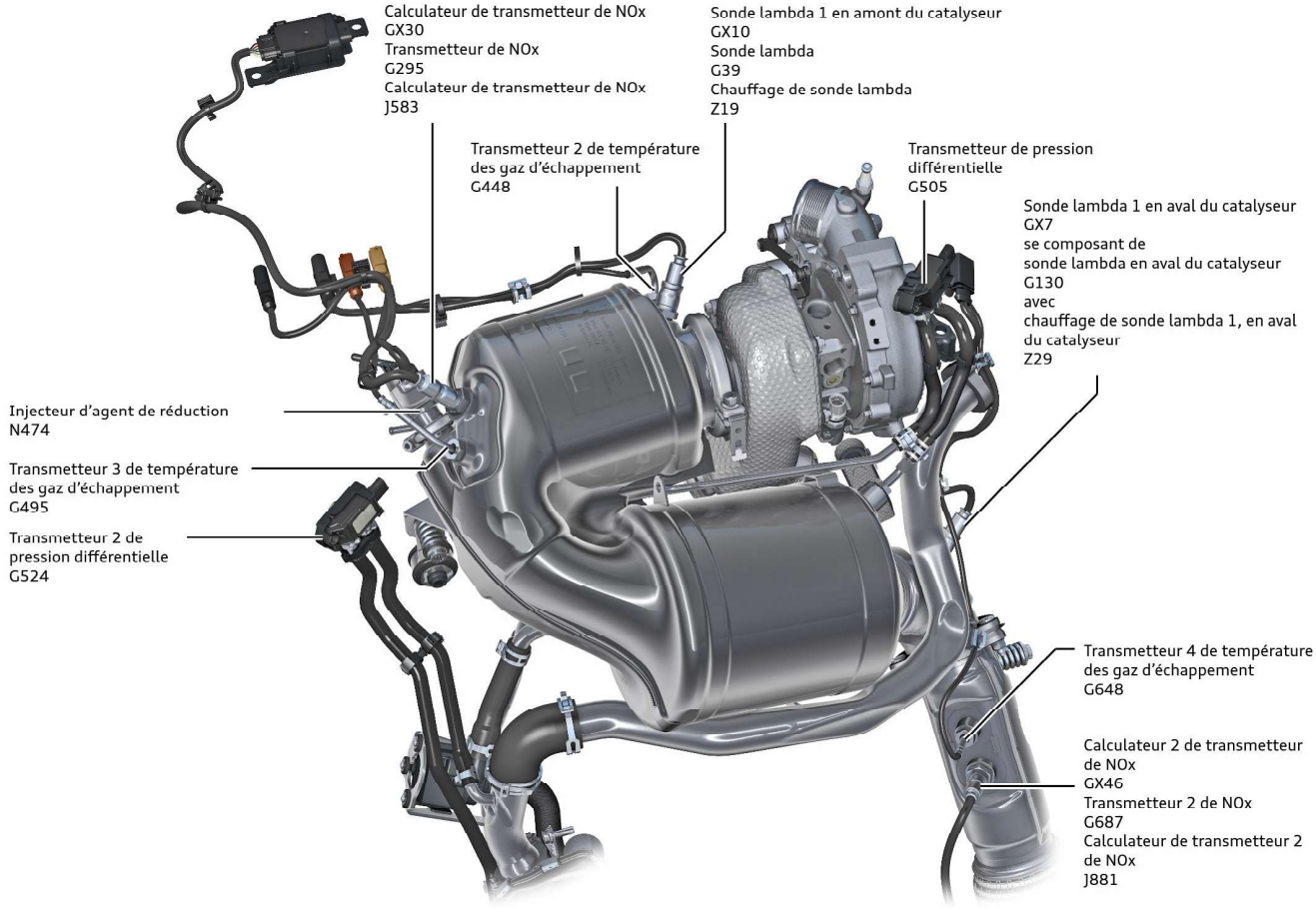
682_044

Épuration des gaz d’échappement

Module d’épuration des gaz d’échappement

Conception

La technique éprouvée de son prédécesseur est reprise sur le moteur evo3. Le catalyseur de stockage des NO_x, dont le volume a augmenté de 1,6 l à 1,9 l par rapport au moteur evo2, se charge, en combinaison avec le filtre à particules à revêtement SCR, de l’épuration des gaz d’échappement à proximité du moteur. Le volume du catalyseur de réduction catalytique sélective (SCR) logé dans le soubassement a été doublé, passant à 2,4 l. Pour la première fois, le catalyseur SCR est alimenté en AdBlue par sa propre vanne de dosage. Les revêtements catalytiques des composants indiqués ont été actualisés.



682_036

Fonctionnement

À de basses températures des gaz d’échappement, telles qu’elles se rencontrent lors du démarrage à froid du moteur ou d’un fonctionnement à faible charge du moteur, le catalyseur de stockage de NO_x stocke les oxydes d’azote. Selon des intervalles définis, le catalyseur est régénéré par un mode de fonctionnement spécifique du moteur et convertit les NO_x stockés en azote. Dès qu’une température des gaz d’échappement suffisante est atteinte, le filtre à particules à revêtement SCR et le système de réduction catalytique sélective du soubassement se chargent de la conversion des oxydes d’azote en azote à l’aide de l’AdBlue injecté.

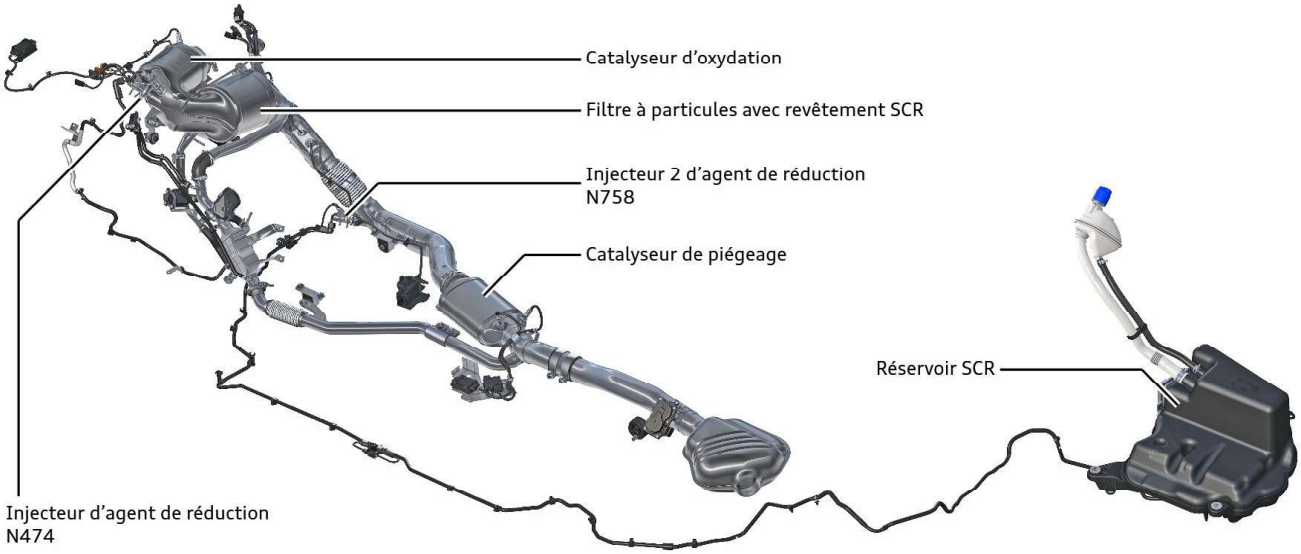
Double dosage (twin dosing)

Introduction

Au moyen de la réduction catalytique sélective (SCR), il est procédé à la réduction des oxydes d'azote dans des catalyseurs spéciaux, en utilisant de l'ammoniac (NH_3), obtenu via des réactions chimiques à partir de l'AdBlue). La température des gaz d'échappement est entre autres fortement affectée par l'influence du conducteur (dynamique routière/charge dynamique) ou la régénération répétitive du FAP. Il s'ensuit de fortes variations. Comme les réactions chimiques du catalyseur de réduction catalytique sélective dépendent essentiellement de la température des gaz d'échappement prédominante, l'objectif du post-traitement des gaz d'échappement est de couvrir une plage de fonctionnement aussi large que possible avec des rendements élevés du post-traitement des gaz d'échappement et de réduire les oxydes d'azote. Cela est réalisé par le double dosage.

Fonctionnement

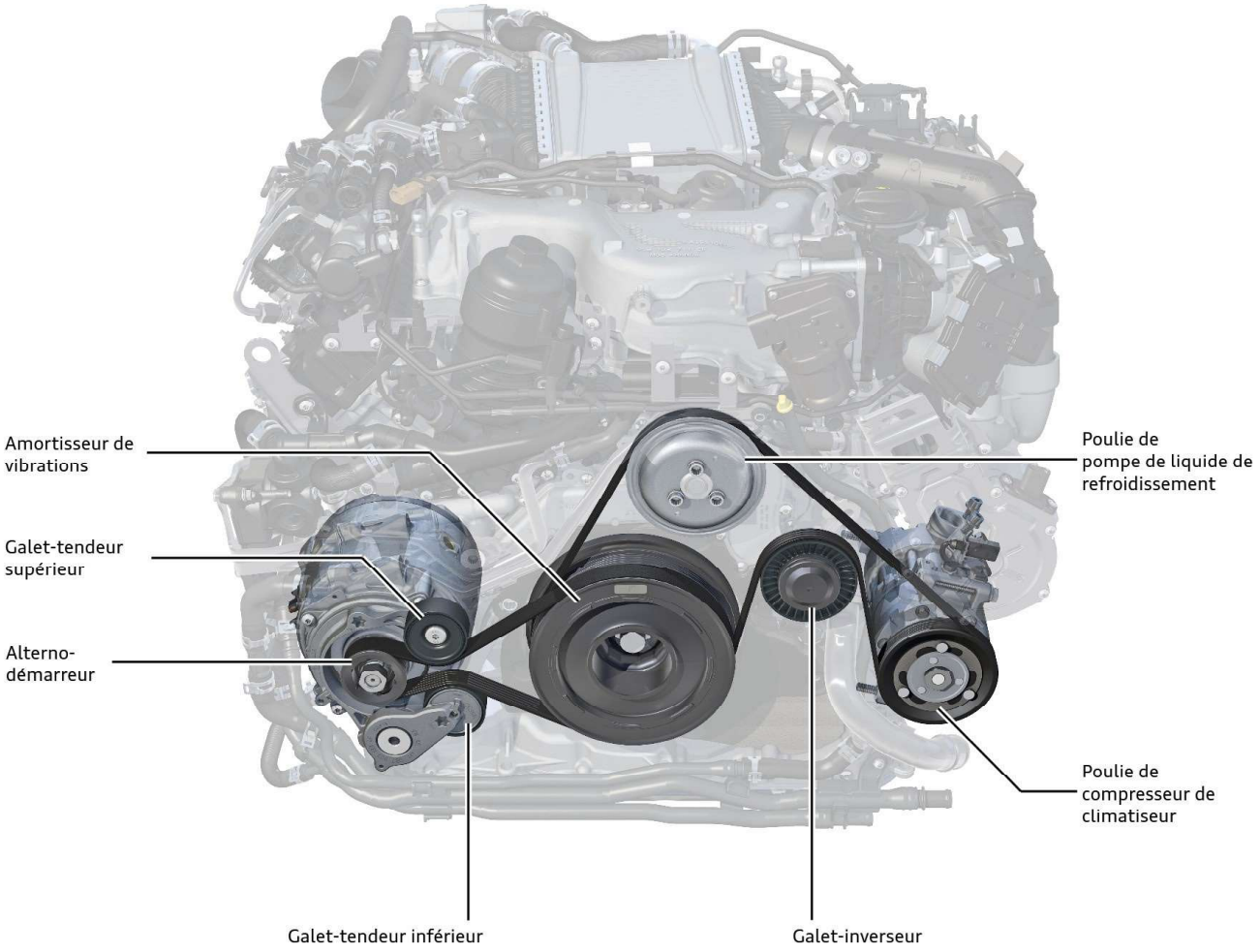
Avec un module de dosage d'AdBlue supplémentaire, intégré dans le circuit de liquide de refroidissement HT (injecteur 2 d'agent de réduction N758 (« Twin-Dosing »)), logé dans le soubassement (entre le post-traitement des gaz d'échappement proche du moteur et le post-traitement des gaz d'échappement distant du moteur), les deux catalyseurs SCR peuvent fournir un rendement optimal – mise à disposition optimale et asservie aux besoins d'agent de réduction pour le filtre à particules à revêtement SCR et le catalyseur à réduction catalytique sélective placé dans le soubassement. Il en résulte un traitement beaucoup plus élevé des NO_x, tant dans la plage de charge élevée que lors de la régénération du filtre à particules.



682_035

Entraînement des organes auxiliaires

Vue d’ensemble

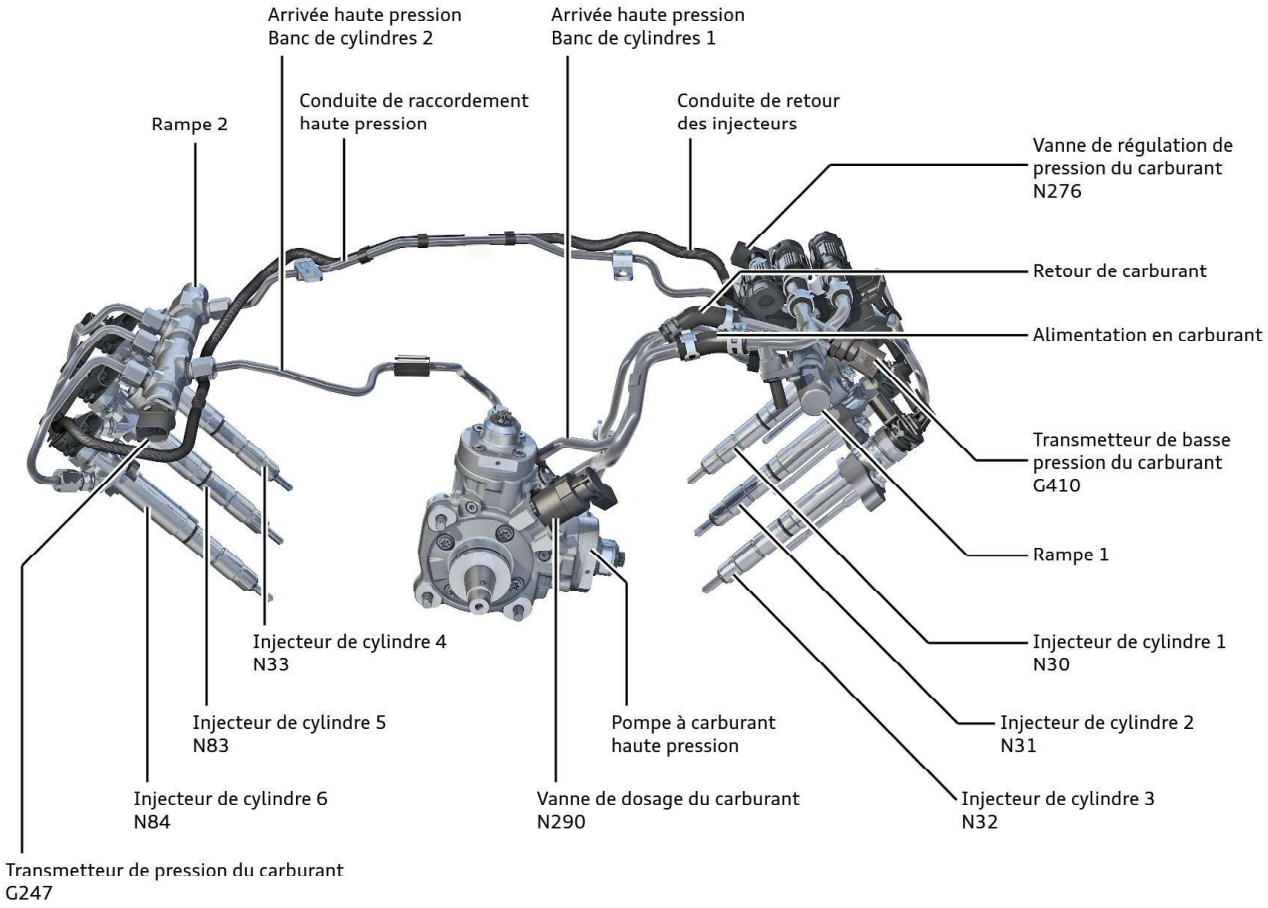


682_038

Système d’alimentation

Système d’injection

Pour la première fois sur des moteurs V6 TDI, il est fait appel à des unités d’injection à électrovanne avec rétrosignalisation de l’aiguille. On parle dans ce cas de système NCS (Needle-Closing-Sensor). La pression d’injection maximale est de 2 500 bars. Différentes caractéristiques de l’unité d’injection peuvent être enregistrées simultanément grâce à un piézo monté dans l’unité d’injection. Le calculateur de moteur J623 peut ainsi réaliser une stratégie d’injection encore plus précise.



682_019

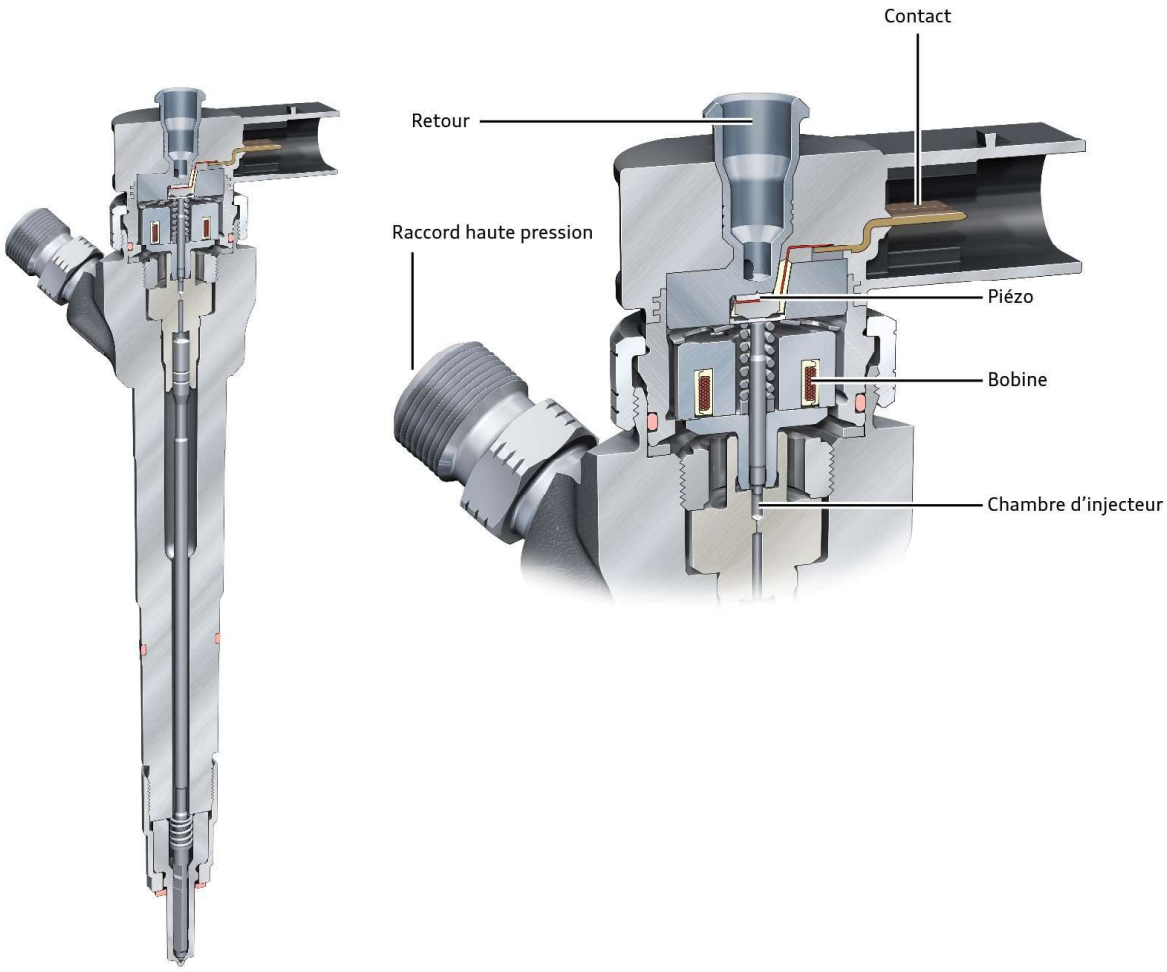
Fonctionnement

À l'aide de la pression de la chambre d'injecteur, qui est proportionnelle au signal du capteur piézo, il est possible d'enregistrer les propriétés caractéristiques pour la stratégie d'injection de l'aiguille d'injecteur : ouverture de l'injecteur, point d'inversion de l'aiguille et fermeture de l'aiguille.

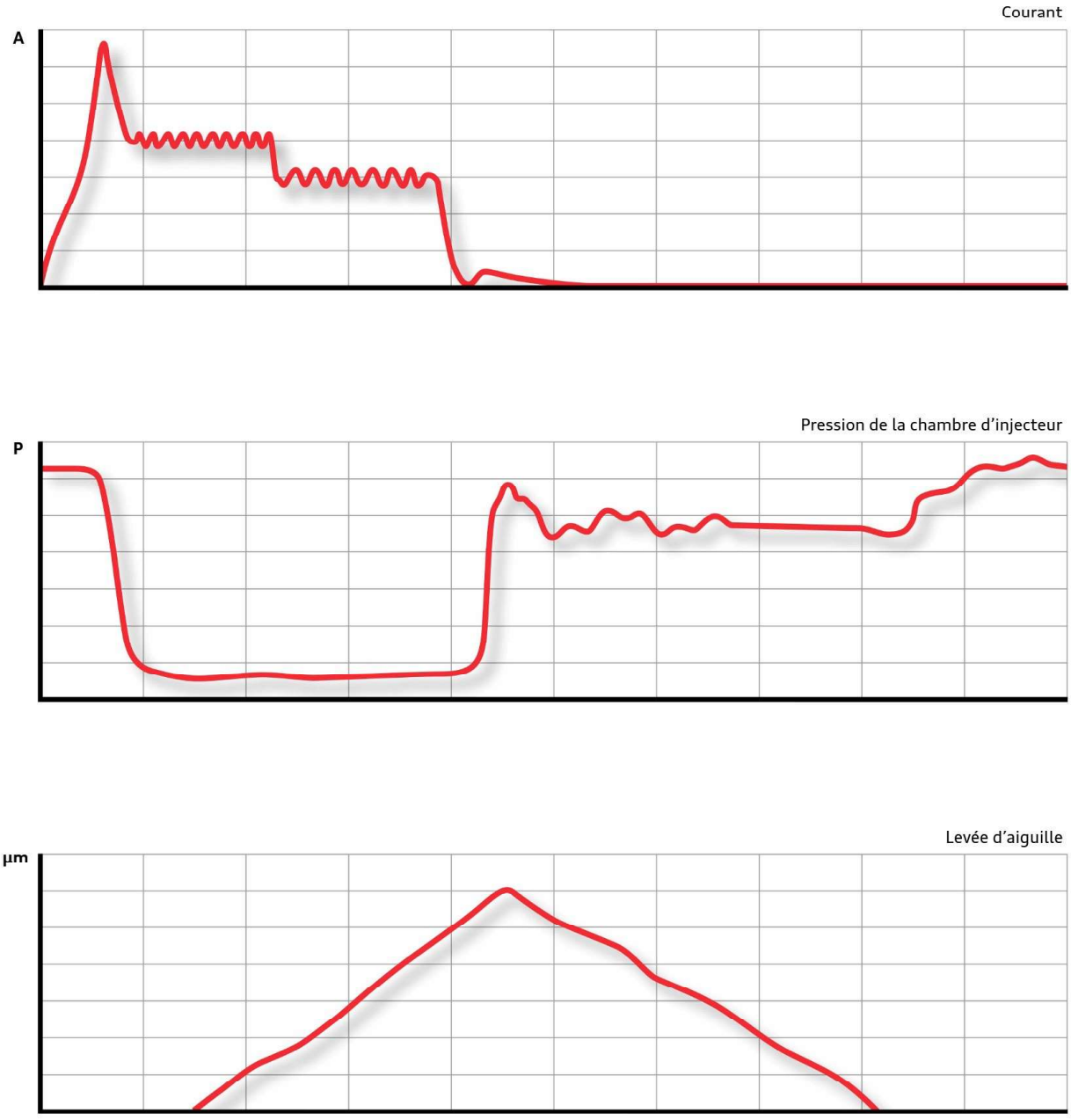
Comme ces moments ne peuvent pas être déterminés aussi facilement, les caractéristiques sont déterminées à l'aide d'algorithmes dans le cadre de la fenêtre de mesure définie du signal du capteur.

L'injection est amorcée par le pilotage de l'électroaimant dans la tête de l'unité d'injection. Le décalage temporel entre le pilotage électrique et l'ouverture réelle de l'aiguille d'injecteur sont détectés à l'aide du capteur piézo via la chute de pression dans la chambre de commande et la chute de tension dans le capteur qui l'accompagne. Au moment de la chute de tension, l'aiguille d'injecteur commence à se soulever et l'injection commence. Lorsque la pression dans la chambre d'injecteur augmente à nouveau, la tension augmente elle aussi. On parle alors de point d'inversion de l'aiguille. Lors de la fermeture de l'aiguille d'injecteur et donc de la fin de l'injection, la pression dans la chambre d'injecteur augmente à nouveau dans la même mesure que la tension du capteur. C'est le signal de fermeture de l'aiguille. Il est ainsi possible de déterminer la période exacte durant laquelle le carburant est injecté dans le cylindre.

Des tolérances liées à la fabrication des injecteurs font que la vitesse de commutation des différents injecteurs varie. Grâce aux données enregistrées par le capteur et évaluées par le calculateur de moteur J623, ces écarts influant sur le débit d'injection peuvent être corrigés. Cette fonction assure une régulation/adaptation plus précise du système d'injection complet et autorise une stratégie d'injection encore plus efficace.



682_015



682_006

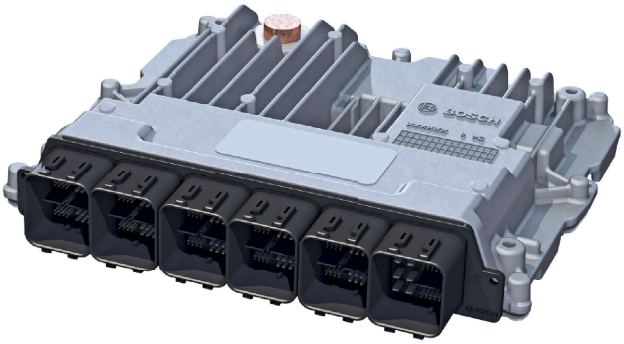
Service

Prière de toujours consulter la documentation actuelle du Service après-vente. Il convient en outre de tenir impérativement compte des exigences relatives à la décharge électrostatique lors de la manipulation des unités d'injection stipulées dans l'Assistant de dépannage.

Gestion moteur

Calculateur de moteur

En raison de la mise en œuvre des nouvelles unités d'injection avec rétrosignalisation de l'aiguille, il a également été nécessaire de faire appel à la nouvelle génération de calculateurs de moteur de la gamme de moteurs TFSI de 3,0 l EA839. Le calculateur de moteur du moteur evo2 possède 5 plots, le calculateur du moteur evo3 en possède 6. C'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser l'adaptateur de contrôle VAS 6606/25. Le calculateur de moteur renferme de nombreux microcontrôleurs, qui fournissent la puissance de traitement. Le temps de post-fonctionnement maximal du ventilateur de radiateur est de 600 secondes. Le remplacement d'un calculateur de moteur s'effectue comme sur le moteur précédent.



682_014

Capteurs SENT :

G10	Transmetteur de pression d'huile
G31	Transmetteur de pression de suralimentation
G235	Transmetteur de température des gaz d'échappement 1 (uniquement classe de puissance 3, SENT)
G336	Potentiomètre de volet de tubulure d'admission
G410	Transmetteur de basse pression du carburant
G505	Transmetteur de pression différentielle
G524	Transmetteur 2 de pression différentielle
G581	Transmetteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation
GX2 (G79 et G185 et V592)	Rétrosignalisation du module d'accélérateur
GX5 (V338 et G212)	Rétrosignalisation de position de la soupape de recyclage des gaz d'échappement 1
GX6 (V466 et V339)	Rétrosignalisation de position de la soupape de recyclage des gaz d'échappement 2

Vue d’ensemble du système

Capteurs

Débitmètre d’air massique G70

Transmetteur de régime moteur G28

Transmetteur de radiateur de suralimentation G1130

Transmetteur de température en amont du radiateur d’air de suralimentation G810

Transmetteur de température en aval du radiateur d’air de suralimentation G811

Transmetteur de pression de suralimentation G31

Module d’accélérateur GX2

Transmetteur 1 de régime de turbocompresseur G688

Détecteur de température pour recyclage des gaz d’échappement G98

Transmetteur 2 de pression différentielle G524

Transmetteur de pression pour recyclage des gaz d’échappement G691

Transmetteur de Hall G40

Contacteur de pédale de frein FX2

Transmetteur de pression du carburant G247

Transmetteur de basse pression du carburant G410

Transmetteur de température du carburant G81

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

Transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694

Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 G802

Transmetteur de niveau et de température d’huile G266

Transmetteur 2 de température d’huile G664

Transmetteur de pression d’huile G10

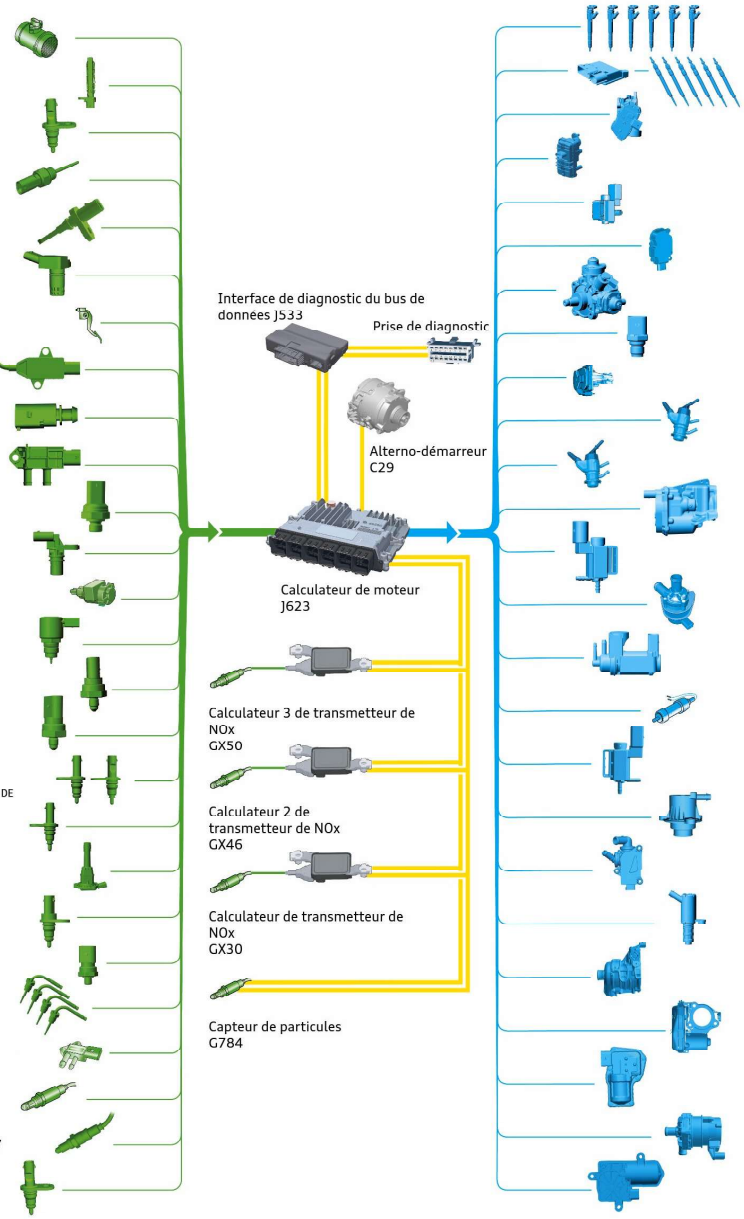
Transmetteurs de température des gaz d’échappement 1, 2, 3, 4 G235, G448, G495, G694

Transmetteur de pression différentielle G505

Sonde lambda G39

Sonde lambda 1 en aval du catalyseur GX7

Transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694



Actionneurs

Injecteurs des cylindres 1 à 4 N30 - N33
Injecteurs des cylindres 5 à 6 N83 - N84

Calculateur d’automatisme de temps de préchauffage J179
Bougies de préchauffage 1 à 6 Q10 - Q15

Unité de commande de papillon GX3

Unité de commande pour turbocompresseur 1 J724

Électrovanne de circuit de liquide de refroidissement N492

Servomoteur de store à lamelles de radiateur V544

Vanne de dosage du carburant N290

Vanne de régulation de pression du carburant N276

Unité de commande de volet de gaz d’échappement J883

Injecteur d’agent de réduction N474

Injecteur 2 d’agent de réduction N758

Soupape de recyclage des gaz d’échappement 1 GX5

Vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz d’échappement N345

Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50

Vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489

Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique F265

Vanne de volet de by-pass de filtre à air N275

Vanne de dérivation d’air de décélération pour banc de cylindres 1 N625

Clapet d’inversion 1 de liquide de refroidissement N632

Vanne de régulation de pression d’huile N428

Calculateur de compresseur électrique J1123

Soupape de recyclage des gaz d’échappement 2 GX6

Moteur de volet de tubulure d’admission V157

Pompe de refroidissement de l’air de suralimentation V188

Unité de commande de volet de gaz d’échappement 2 J945

682_003

Sous réserve de tous droits et
modifications techniques.

Copyright
AUDI AG
I/VH-53
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt Dernière
mise à jour : 08/2020