

Service.



Programme autodidactique 271

La Phaeton Chauffage et climatiseur

Conception et fonctionnement



Une climatisation exceptionnelle

En tant que berline haut de gamme, la Phaeton est dotée de série d'un système de climatisation quatre zones.

Grâce au système 4C-Climatronic (4 Corner), le conducteur aussi bien que les passagers peuvent régler la climatisation en fonction de leurs besoins personnels et ce, indépendamment de celle des autres sièges.

La régulation automatique de chaque zone de climatisation s'effectue par le biais d'un appareil de commande pour Climatronic qui pilote un grand nombre de servomoteurs pour les diffuseurs et les volets de température.

La régulation prend en compte p. ex. le rayonnement solaire, la qualité ainsi que l'humidité de l'air.

Dans l'ensemble, la climatisation contribue à améliorer la sécurité de conduite étant donné que la vigilance et le temps de réaction diminuent au fur et à mesure que la température augmente.



S274_101

NOUVEAU



**Attention
Nota**



**Le programme autodidactique vous informe sur la conception et le fonctionnement des innovations techniques !
Les contenus ne sont pas réactualisés.**

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation Service après-vente prévue à cet effet.

Sommaire



Introduction	4
Caractéristiques de conception	11
Caractéristiques fonctionnelles	29
Vue d'ensemble du système	40
Appareil de commande	45
Capteurs et actionneurs	48
Schéma fonctionnel	66
Autodiagnostic	72
Testez vos connaissances	73



Introduction



Le concept de commande

Les fonctions du Climatronic sont activées par le biais des unités de commande du système d'infodivertissement.

Le système d'infodivertissement est un système électronique central par le biais duquel sont gérées les différentes fonctions du véhicule telles que chauffage et climatisation, téléphone, navigation, autoradio, TV, etc.

L'unité de commande et d'affichage à l'avant

L'élément central du système d'infodivertissement est l'unité de commande et d'affichage située à l'avant dans le tableau de bord. Elle permet d'effectuer l'ensemble des réglages du chauffage et du climatiseur pour les places avant et arrière.

Les éléments de commande servant à la régulation du climatiseur sont représentés sur la figure ci-contre.

Dans la documentation S.A.V., cette unité de commande est désignée par „Appareil de commande, unité de commande et d'affichage pour information, à l'avant“.



S271_074

L'unité de commande et d'affichage à l'arrière

Sur la version représentée ci-contre, elle sert au réglage des températures et de la répartition de l'air à l'arrière ainsi qu'à celui de la vitesse de la soufflante.

Dans la documentation S.A.V., l'unité de commande arrière est désignée par „Unité de commande et d'affichage pour Climatronic, à l'arrière“.



S271_216



Le réglage des équipements optionnels Toit à piles solaires et Chauffage stationnaire s'effectue également par le biais de l'unité centrale de commande et d'affichage à l'avant ; ces derniers ne sont toutefois pas abordés dans le cadre du présent programme autodidactique.

Le concept de ventilation

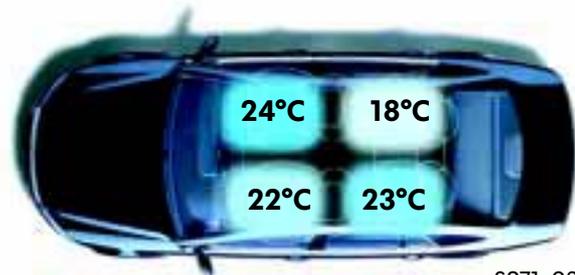
Afin d'assurer une agréable température ambiante, le concept de ventilation est subdivisé en quatre fonctions de base.

- Ventilation indirecte
- Ventilation directe
- Fonction dégivrage avec détection de glaces embuées
- Fonction air recyclé automatique et manuelle

Grâce à ce concept, il est possible de régler la ventilation ainsi que la température pour chaque siège et ce, indépendamment l'un de l'autre.



Etant donné que les conditions ambiantes concernant la température ou le rayonnement solaire sont en partie susceptibles de varier considérablement au cours d'un cycle de conduite, il est possible que lorsque le climatiseur fonctionne, les fonctions de base ventilation indirecte, ventilation directe et dégivrage se chevauchent ou fonctionnent simultanément.



S271_083



S271_219



Introduction



La ventilation indirecte

Une diffusion directe est souvent perçue comme désagréable ou ressentie comme un courant d'air. C'est pourquoi, la Phaeton dispose d'une ventilation indirecte diffuse grâce à des diffuseurs largement dimensionnés situés à la partie supérieure du tableau de bord ainsi que dans le montant B.

Lorsque la régulation automatique du climatiseur est active, l'appareil de commande pour Climatronic détermine si la température ambiante souhaitée peut être atteinte par une ventilation indirecte.

Si une modification des conditions ambiantes l'exige, p. ex. réchauffement par rayonnement solaire, l'appareil de commande peut activer l'ouverture d'autres diffuseurs.

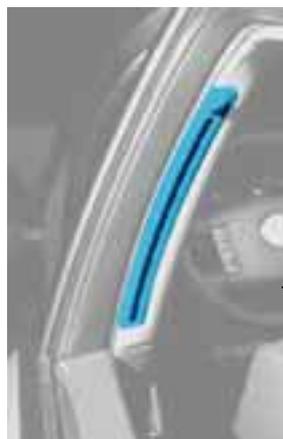
Outre la régulation automatique du climatiseur, les diffuseurs pour la ventilation indirecte peuvent être ouverts ou fermés par le biais des deux touches de fonction supérieures situées dans le menu principal du climatiseur.



Touches de fonction

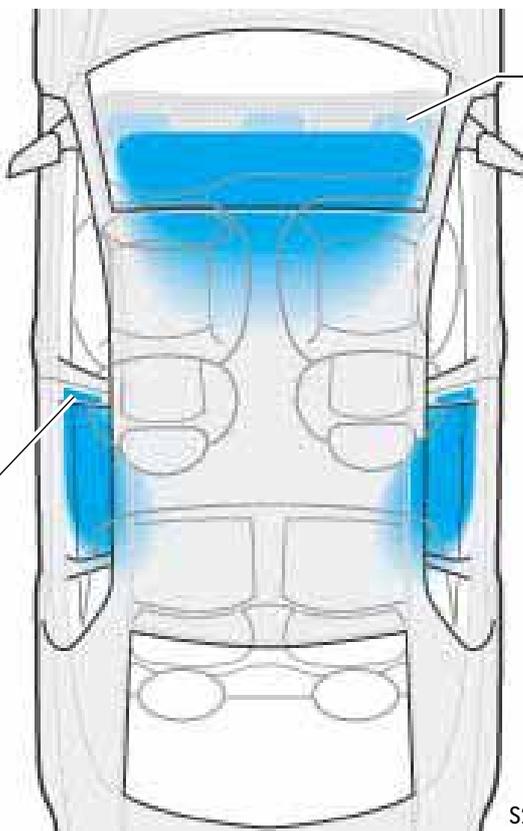


S271_018, S271_146,



S271_106

Diffuseur dans le montant B côté gauche



S271_003

Diffuseur pour ventilation indirecte dans le tableau de bord



S271_102

La ventilation directe

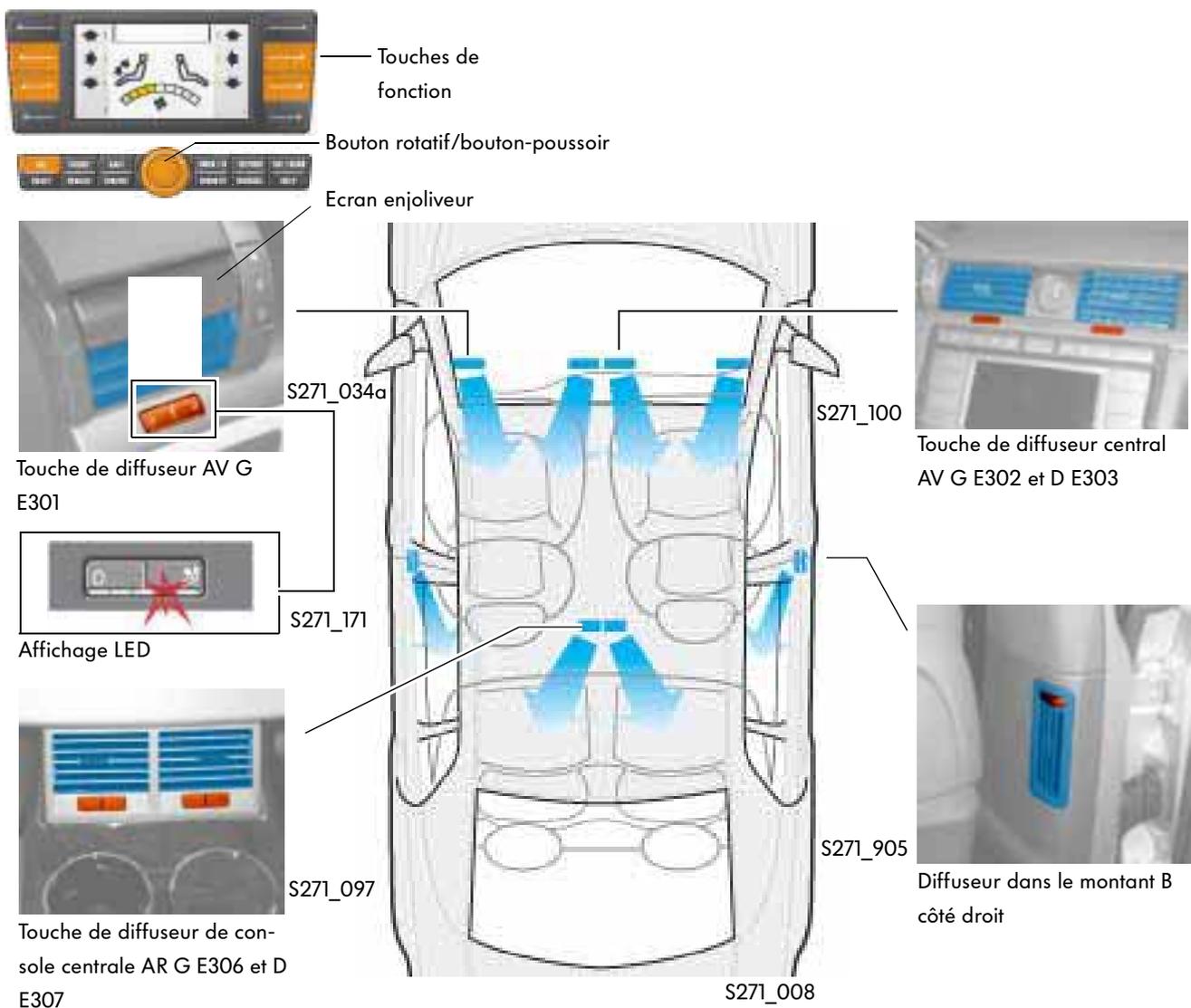
Les touches de fonction du système d'infodivertissement permettent de sélectionner les différentes directions de diffusion de la ventilation.

La ventilation directe s'effectue par l'intermédiaire des aérateurs de personne du tableau de bord masqués par les écrans enjoliveurs, les diffuseurs de l'unité de commande et d'affichage à l'arrière ainsi que les diffuseurs des montants B. Les écrans enjoliveurs s'ouvrent après actionnement des touches de fonction correspondantes ou dans certaines conditions en mode de fonctionnement automatique du climatiseur. Les moteurs des volets des aérateurs de personne sont activés simultanément.

Lorsque les écrans enjoliveurs sont ouverts, il est possible de réduire par le biais des touches situées au niveau des diffuseurs l'intensité du flux d'air pour une puissance de soufflante régulière.

L'écran enjoliveur n'est par conséquent pas fermé, mais la section d'ouverture du volet est modifiée. Les diodes électroluminescentes situées au niveau de la touche indiquent le degré d'ouverture du volet.

La puissance de la soufflante peut être réglée en continu pour l'ensemble des diffuseurs à l'aide du bouton rotatif/bouton-poussoir.



Introduction



La fonction dégivrage

Outre la fonction de dégivrage manuelle, le chauffage et le climatiseur sont également dotés d'une fonction de dégivrage automatique qui empêche les glaces de s'embuer et qui contribue par conséquent de manière active à la sécurité de conduite.

- La fonction de dégivrage automatique avec détection de glaces embuées

Le climatiseur détecte si le pare-brise est embué en mesurant la température de la glace, l'humidité de l'air ainsi que la température correspondante régnant à l'intérieur de l'habitacle à l'emplacement de mesure du taux d'humidité.

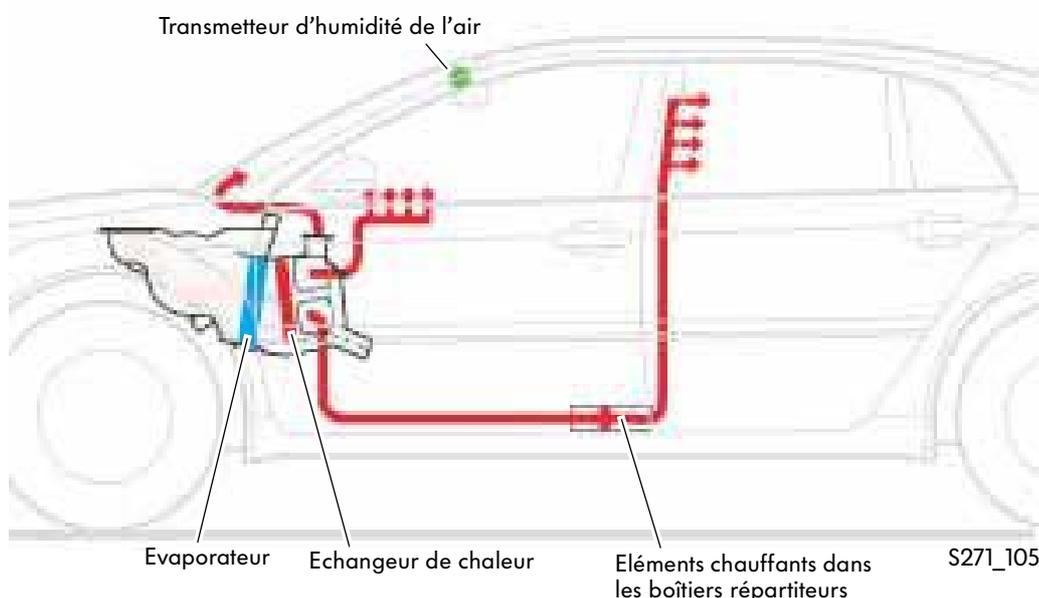
Les trois signaux sont délivrés par le transmetteur d'humidité de l'air situé dans le pied du rétroviseur.

Si de la buée provenant de l'air se trouvant dans l'habitacle risque de se déposer sur les vitres, la puissance du compresseur de climatiseur ainsi que la vitesse de rotation de la soufflante augmentent automatiquement et le volet de dégivrage s'ouvre davantage.

De l'air sec en provenance des diffuseurs de dégivrage ouverts est alors dirigé sur le pare-brise ainsi que sur les glaces latérales avant par le biais de l'évaporateur ainsi que des échangeurs de chaleur.

Des éléments chauffants supplémentaires situés dans les boîtiers répartiteurs sous les sièges avant chauffent l'air destiné aux diffuseurs de dégivrage des glaces latérales arrière.

Pour de plus amples informations sur le fonctionnement du capteur d'humidité de l'air, se référer au chapitre „Capteurs et actionneurs“.



● La fonction de dégivrage manuelle

En particulier lorsque les températures extérieures sont très basses ou que le taux d'humidité dans l'habitacle est élevé, p. ex. en raison de vêtements humides par temps de pluie, les vitres s'embuent rapidement.

Dans de telles conditions climatiques et de température, il se peut que la fonction de dégivrage automatique s'avère insuffisante et qu'il soit nécessaire de sélectionner la fonction de dégivrage manuelle par le biais de la touche de dégivrage du menu de commande du climatiseur.

Après avoir actionné la touche de dégivrage, tous les diffuseurs sont fermés à l'exception des diffuseurs de dégivrage.

Au cours de cette opération, le compresseur ainsi que la soufflante fonctionnent à une puissance élevée.



Si la Phaeton est dotée en option d'un dégivrage électrique de pare-brise, celui-ci est également mis hors circuit via la touche de dégivrage.

Touche de dégivrage



S271_019



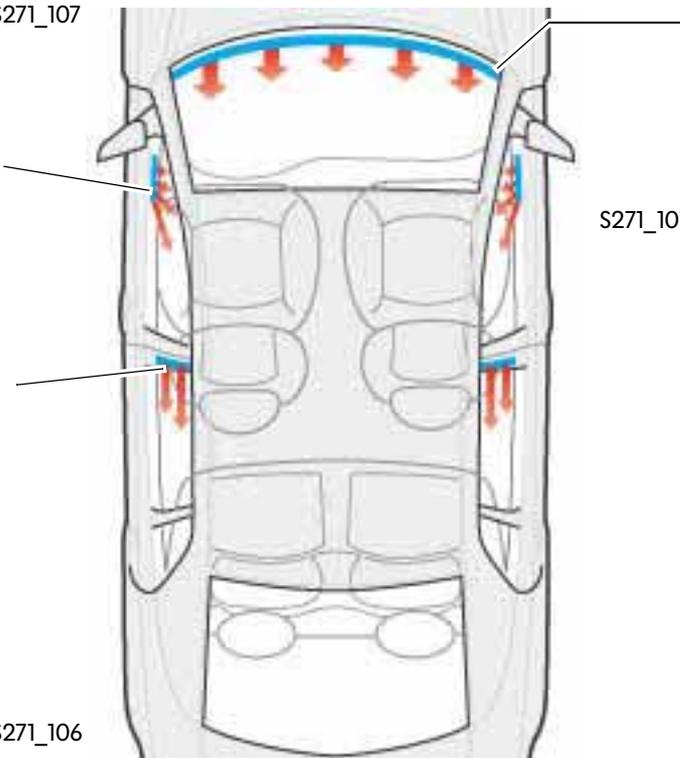
S271_107

Diffuseur de dégivrage dans les portes



S271_106

Diffuseur de dégivrage dans le montant B



S271_002



S271_101

Diffuseur de dégivrage dans le tableau de bord



Introduction



La fonction air recyclé manuelle et automatique

Outre la fonction air recyclé manuelle qui est activée par le biais de la touche correspondante du menu de commande du climatiseur, le système Climatronic dispose également d'une fonction air recyclé automatique.

● La fonction air recyclé manuelle

En actionnant la touche d'air recyclé du menu de commande du climatiseur, la régulation passe en mode air recyclé. Le volet de pression dynamique se ferme et, simultanément, le volet d'air recyclé s'ouvre, ce qui permet d'éviter toute pénétration dans l'habitacle d'odeurs désagréables provenant de l'air extérieur. En actionnant une nouvelle fois la touche, le mode air recyclé est désactivé.

Menu de commande du climatiseur



Le mode air recyclé manuel n'est pas désactivé automatiquement. Etant donné qu'il ne pénètre pas d'air frais dans l'habitacle, cette fonction ne doit pas être activée sur une période prolongée.

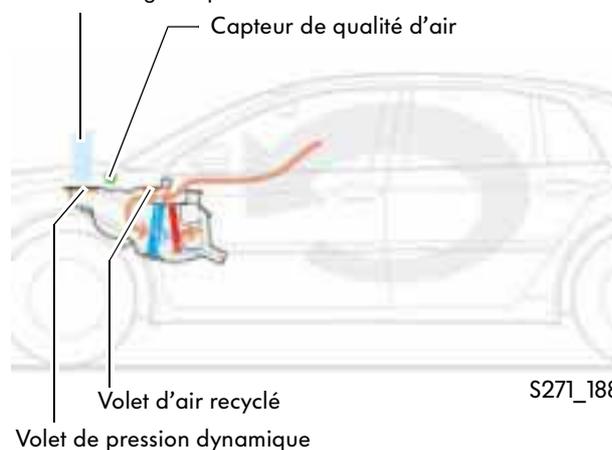
● La fonction air recyclé automatique

Un capteur de qualité d'air situé dans le caisson d'eau contrôle en permanence la teneur en substances nocives de l'air frais.

Si la présence de substances nocives est détectée à plusieurs reprises, en cas de marche arrière ou d'activation de la fonction lavage/balayage, la régulation du climatiseur commute automatiquement sur le mode air recyclé afin d'empêcher p. ex. que les gaz d'échappement dégagés par le véhicule ne pénètrent dans l'habitacle. Dès que la charge polluante a disparu, le mode air recyclé est automatiquement désactivé.

La fonction air recyclé automatique est systématiquement hors circuit. Elle peut être mise en circuit par le biais du sous-menu du climatiseur „Autres“ à l'aide de la touche de fonction „Air recyclé automatique“.

Air frais chargé en polluants



Caractéristiques de conception

Vue d'ensemble des composants du climatiseur

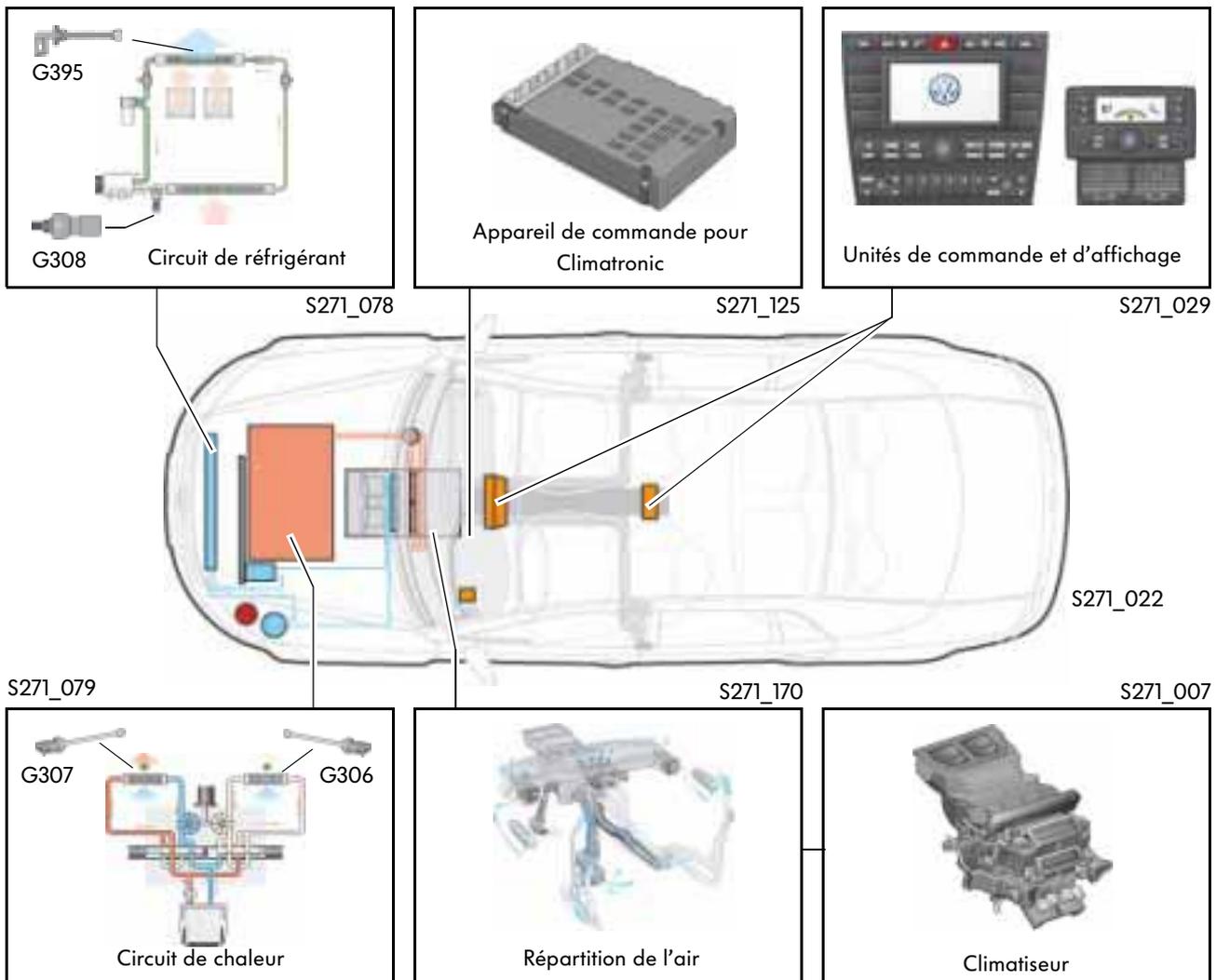
Le chauffage et le climatiseur peuvent être subdivisés en groupes fonctionnels.

- Circuit de réfrigérant avec transmetteur de pression/température de réfrigérant G395 et détecteur de température d'évaporateur G308
- Circuit de chaleur avec unité pompe-clapets, deux échangeurs de chaleur indépendants l'un de l'autre à régulation côté eau ainsi que deux détecteurs de température d'échangeur de chaleur G G306 et D G307

- Groupes d'organes pour la répartition de l'air avec climatiseur pour les quatre zones
- Unités de commande et d'affichage à l'avant et à l'arrière
- Appareil de commande pour Climatronic



Vous trouverez dans la vue d'ensemble du système un aperçu des capteurs et actionneurs de ce système de climatisation complexe.



Caractéristiques de conception

Le circuit de réfrigérant

La conception du circuit de réfrigérant est basée sur celle de la Passat W8.

Cependant sur la Phaeton, la pression et la température du réfrigérant sont mesurées par un capteur.

A partir des deux signaux, l'appareil de commande peut déterminer si des pertes rampantes de réfrigérant se produisent.

L'emplacement de montage du nouveau transmetteur de pression/de température de réfrigérant G395 est situé du côté haute pression.

Les composants suivants font également partie du circuit de réfrigérant :

- Etranglement
- Compresseur à régulation externe
- Condenseur
- Evaporateur
- Bac de récupération

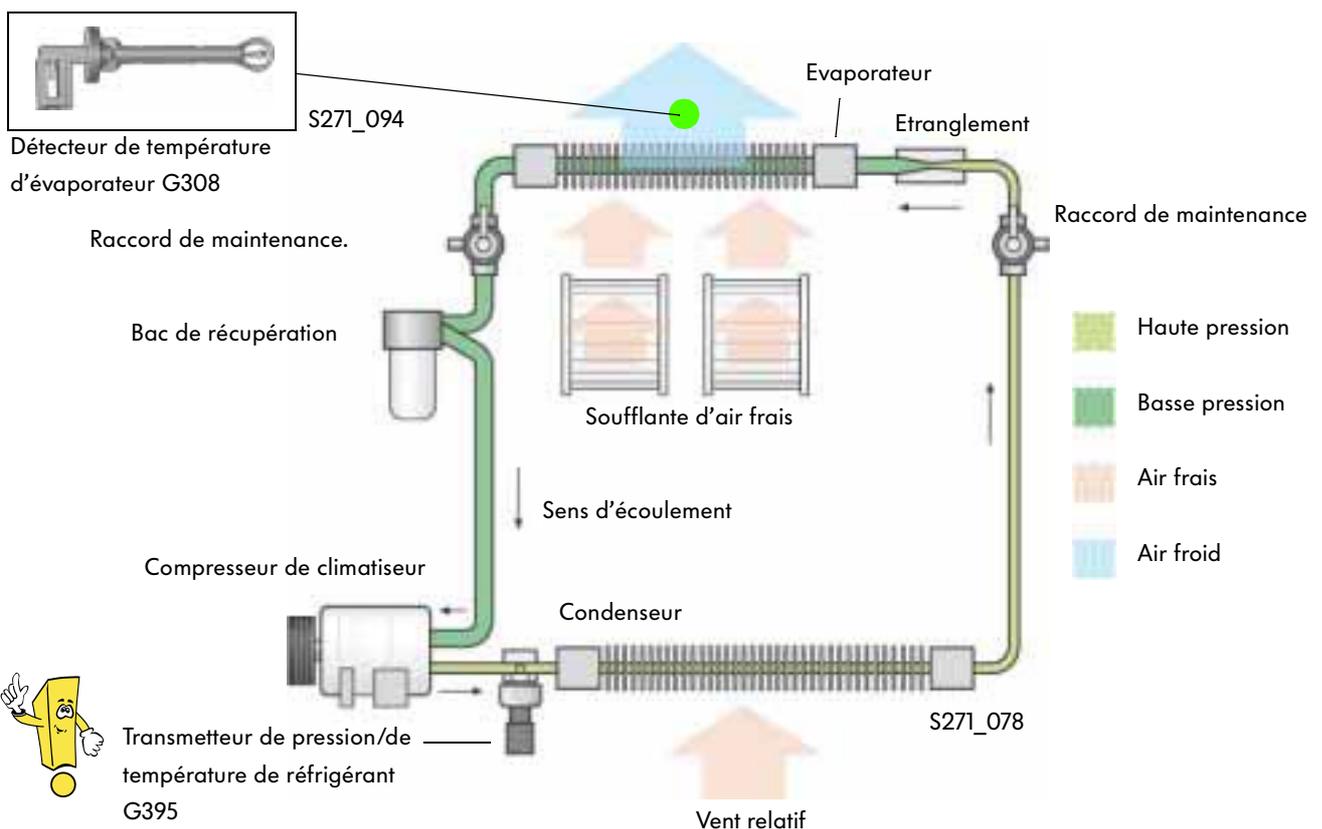
La température de diffusion en aval de l'évaporateur est calculée par le détecteur de température d'évaporateur G308 qui veille à ce que la fonction de refroidissement soit mise hors circuit à 0 °C et à ce que la température de diffusion puisse être réglée entre 0 °C et env. 12 °C en aval de l'évaporateur en liaison avec le compresseur à régulation externe.

La puissance calorifique requise par les échangeurs de chaleur est ainsi moins importante pour amener à la température souhaitée l'air en provenance de l'évaporateur.

Il en résulte une économie d'énergie et, par conséquent, de carburant.



Pour de plus amples informations concernant le fonctionnement de base du circuit de réfrigérant, se référer au Programme autodidactique 208 „La climatisation automobile“.

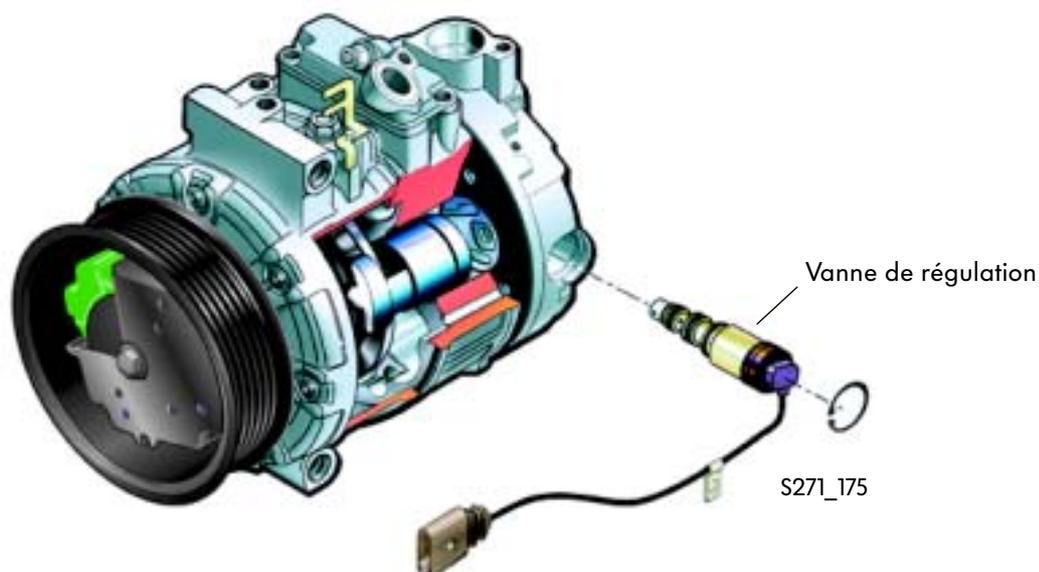


Le compresseur de climatiseur à régulation externe

Pour la compression du réfrigérant, on utilise un compresseur simple effet à cylindrée variable à 7 pistons.

Autres caractéristiques du compresseur :

- Volume unitaire variable pour l'adaptation à la puissance frigorifique requise,
- Piston creux,
- Entraînement par poulie avec protection intégrée contre les surcharges et sans coupleur électromagnétique,
- Vanne de régulation externe N280 pour la régulation de la pression du compresseur.



Fonctionnement

La vanne de régulation du compresseur est activée en continu par l'appareil de commande pour Climatronic J255. En fonction des paramètres d'entrée de la température souhaitée, de la température extérieure et intérieure, de la température de l'évaporateur, de la pression ainsi que de la température du réfrigérant, une modification de la pression est obtenue dans le carter du compresseur par le biais d'une tension de commande.

La position inclinée du disque oscillant varie et détermine ainsi le volume unitaire et, par conséquent, la puissance frigorifique délivrée.

Grâce à l'entraînement par courroie à nervures trapézoïdales, le compresseur continue à fonctionner lorsque la fonction de refroidissement est désactivée. Le volume de refoulement du réfrigérant est alors régulé à une valeur inférieure à 2 %.



Caractéristiques de conception

Les fonctions de protection

Un défaut mécanique du compresseur ou une lubrification insuffisante due à un manque de réfrigérant peut entraîner le blocage de l'arbre d'entraînement du compresseur. Il peut en résulter un endommagement de l'entraînement par courroie et, par conséquent, du moteur.



Afin d'exclure ce risque, deux fonctions de protection ont été prévues :

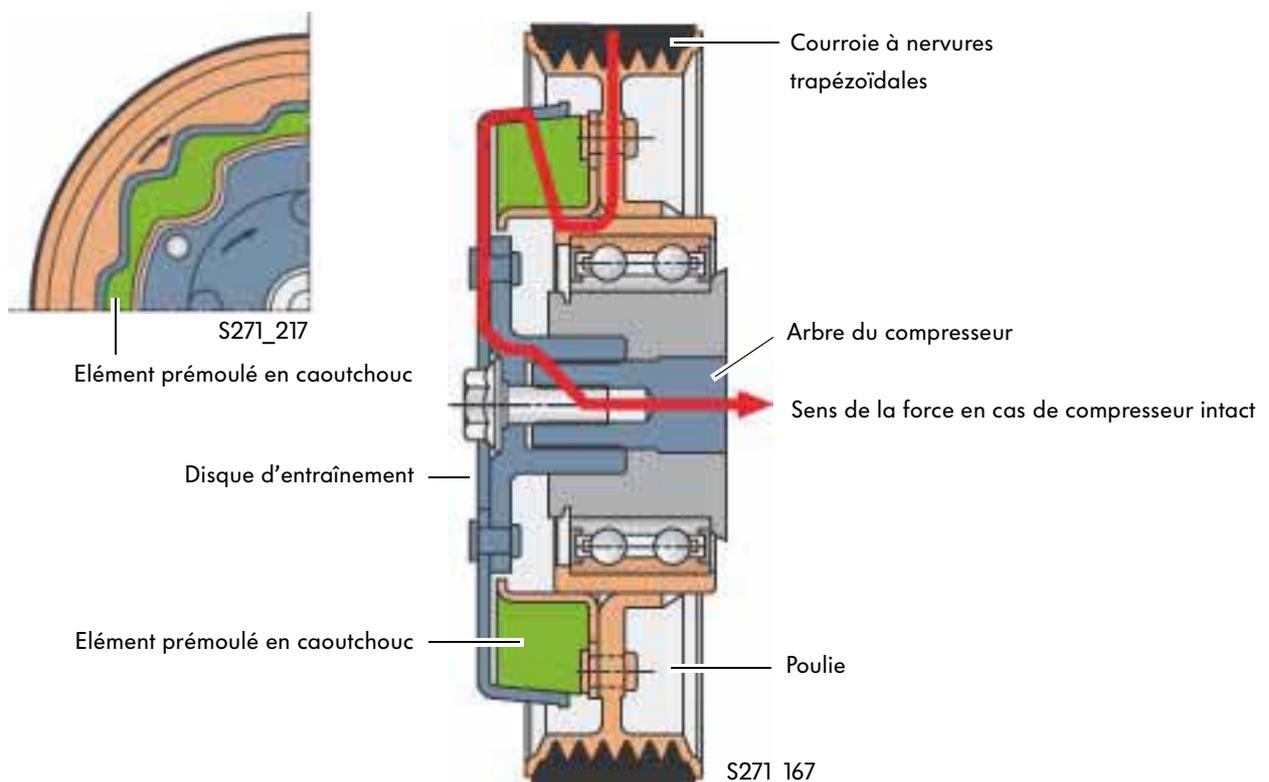
- A partir du signal du transmetteur de pression/de température de réfrigérant G395, l'appareil de commande pour Climatronic détecte les éventuelles pertes de réfrigérant. En cas de perte intégrale de réfrigérant, la fonction de refroidissement est désactivée.
- Poulie avec protection intégrée contre les surcharges.

La protection contre les surcharges

Compresseur en fonctionnement

La poulie de la courroie à nervures trapézoïdales et le disque d'entraînement sont reliés de manière solidaire par un élément prémoulé en caoutchouc.

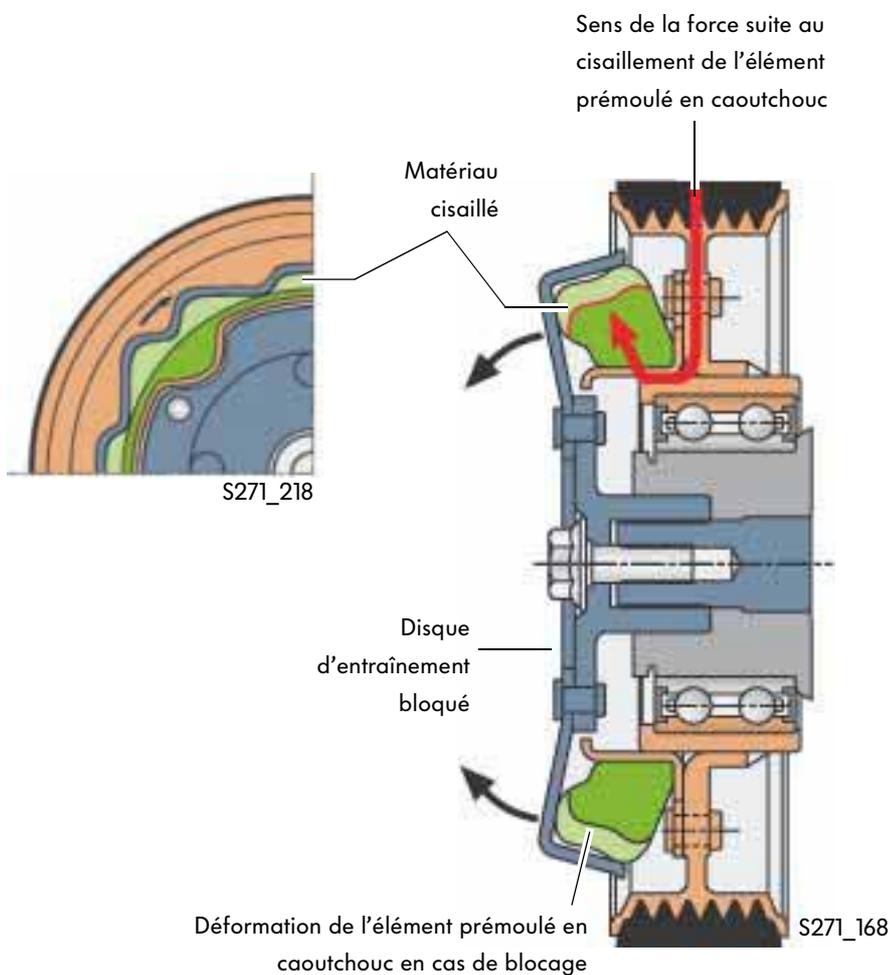
Sur un compresseur en état de marche, les deux disques tournent ensemble selon le même rapport.



Blocage du compresseur

Le disque d'entraînement s'arrête.
Les forces de transmission entre la poulie et le disque d'entraînement augmentent considérablement. L'élément prémoulé en caoutchouc est repoussé par la poulie dans le sens de rotation sur le disque d'entraînement bloqué.

Les bossages de l'élément prémoulé en caoutchouc sont cisailés et la liaison entre la poulie et le disque d'entraînement est interrompue. La poulie continue à présent à tourner librement, ce qui évite tout risque d'endommagement de la courroie à nervures trapézoïdales ainsi que du moteur.



Caractéristiques de conception

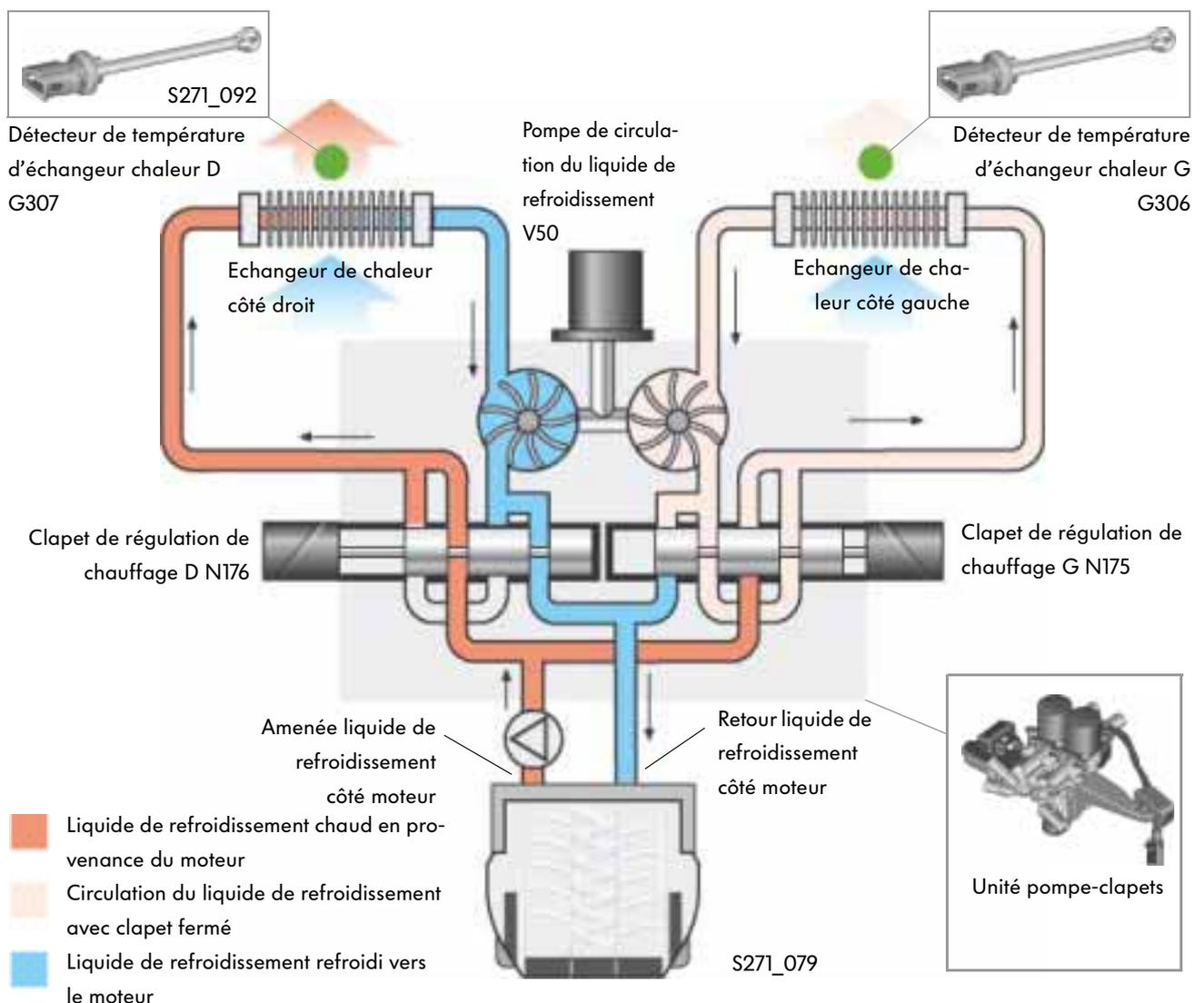
Le circuit de chaleur

Le circuit de chaleur est constitué des deux échangeurs de chaleur, de l'unité pompe-clapets et du circuit de réfrigérant du moteur. Il a pour fonction d'amener à la température souhaitée l'air froid et sec en provenance de l'évaporateur du circuit de réfrigérant.

C'est pourquoi, il est nécessaire de mesurer la température de l'air sortant des échangeurs de chaleur à l'aide de détecteurs de température.

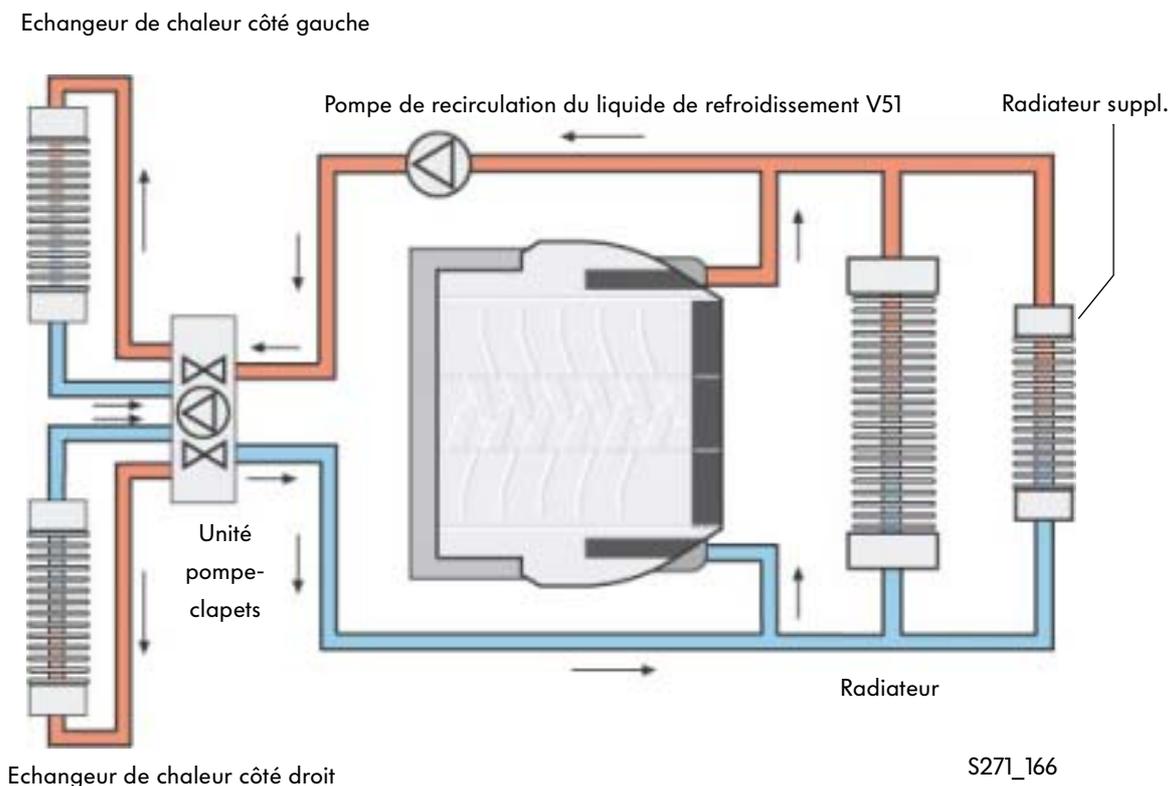
L'unité pompe-clapets constitue un groupe d'organes dans lequel sont réunis deux clapets à impulsions et une pompe de liquide de refroidissement.

La pompe de liquide de refroidissement est dotée de deux pignons qui sont entraînés par un moteur commun.



La fonction chaleur résiduelle sur la base du moteur W12

Le chauffage et le climatiseur de la Phaeton seront dotés ultérieurement d'une fonction chaleur résiduelle. Cette fonction permet de maintenir la température souhaitée dans l'habitacle même lorsque le moteur est coupé aussi longtemps qu'une quantité suffisante d'eau de refroidissement est disponible. C'est pour cette raison que lors de la fonction chaleur résiduelle, la pompe de circulation du liquide de refroidissement V50 dans l'unité pompe-clapets est entraînée conjointement avec la pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51 du moteur W12 afin de maintenir le flux de liquide de refroidissement. Si la chaleur résiduelle dans le circuit de refroidissement est insuffisante, l'appareil de commande pour climatiseur désactive la fonction.



Caractéristiques de conception

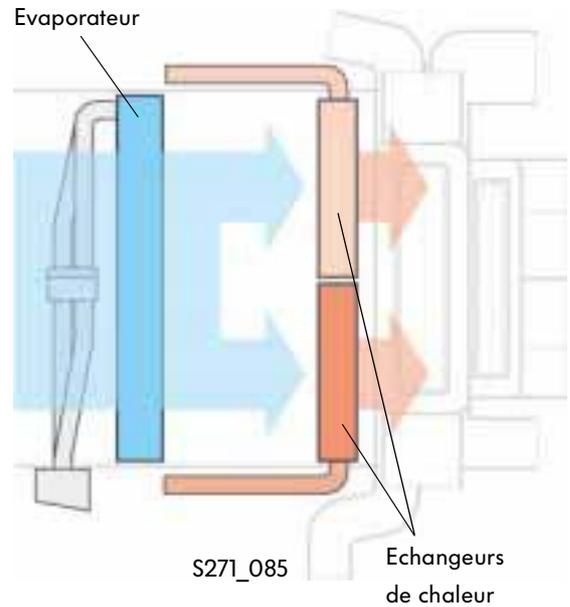
Les échangeurs de chaleur

Une fois que l'air a traversé l'évaporateur, une partie du flux est dirigée à travers deux échangeurs de chaleur disposés l'un à côté de l'autre en vue de la régulation de la température.

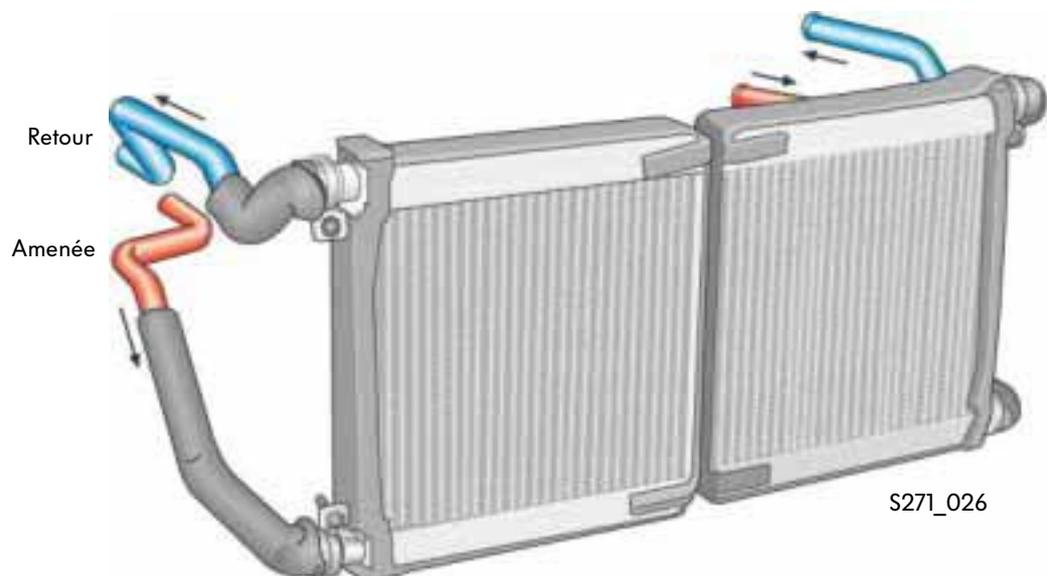
Pour réchauffer l'air, du liquide de refroidissement chaud traverse les échangeurs de chaleur. Le débit peut être réglé séparément pour chaque échangeur de chaleur dans l'unité pompe-clapets par le biais de deux électrovannes.

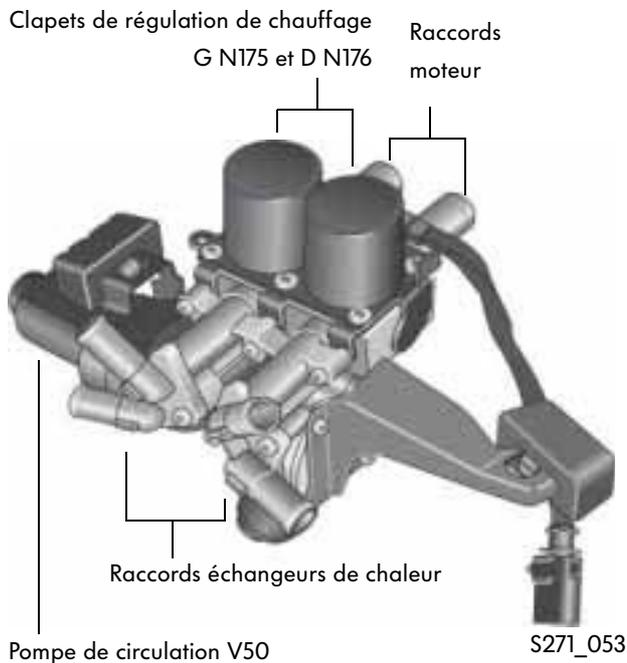
Il est ainsi possible de régler séparément les valeurs de température pour le côté gauche et le côté droit de l'habitacle.

Les échangeurs de chaleur sont réalisés en aluminium.



D'importants travaux sont nécessaires pour la dépose et la repose des échangeurs de chaleur. Veuillez tenir compte à cet effet des instructions figurant dans le Manuel de Réparation.





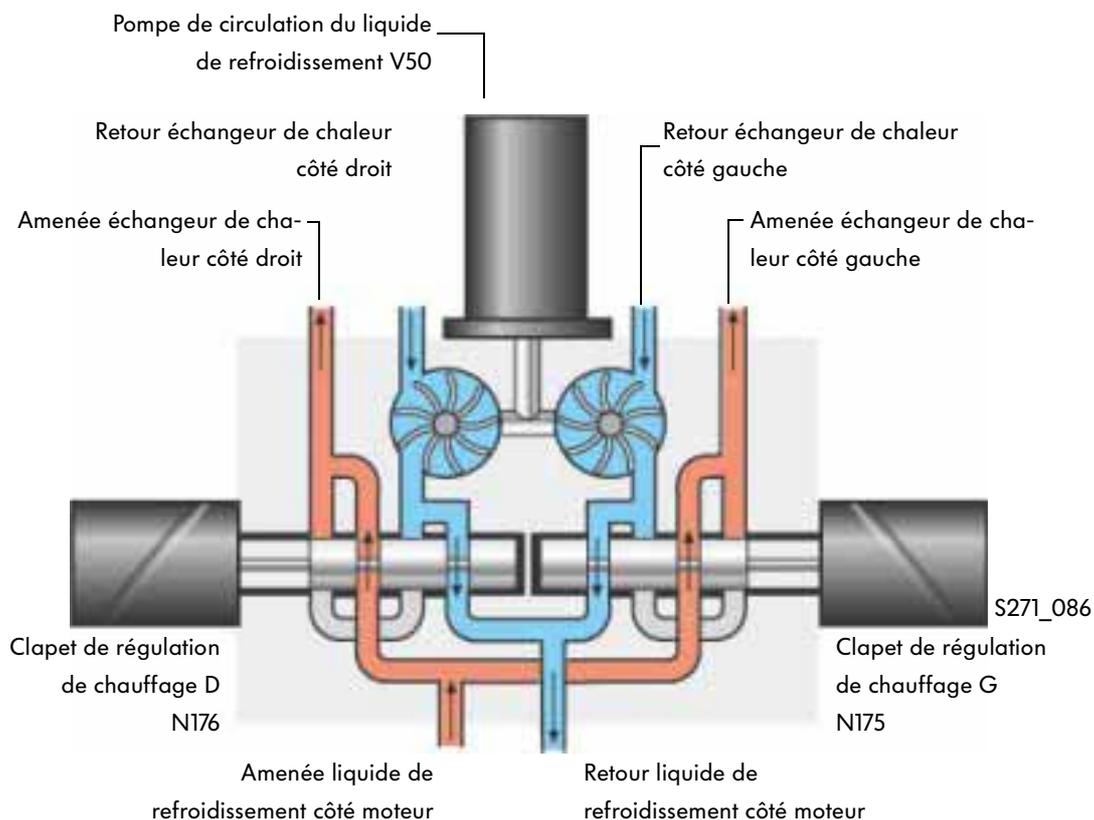
L'unité pompe-clapets

L'unité pompe-clapets est montée à droite dans le caisson d'eau. Elle alimente les deux échangeurs de chaleur avec l'eau en provenance du circuit de refroidissement du moteur.

L'unité pompe-clapets est constituée des clapets de régulation de chauffage G N175 et D N176 ainsi que de la pompe de circulation du liquide de refroidissement V50.

Les électrovannes pilotent le débit d'eau vers les échangeurs de chaleur et la pompe électrique assure une circulation permanente du liquide de refroidissement dans le circuit de refroidissement.

L'unité clapets dispose au total de six raccords dont deux sont raccordés au moteur et quatre aux échangeurs de chaleur.



Caractéristiques de conception

Les groupes d'organes pour la répartition de l'air

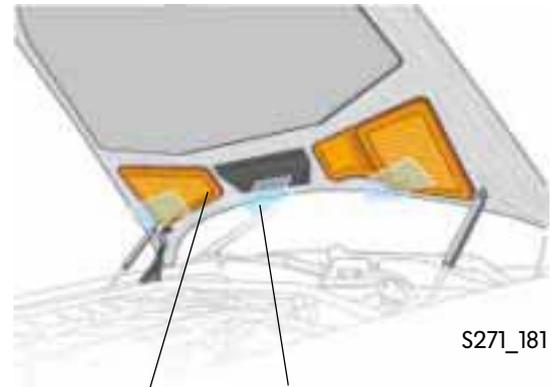


Cette vue d'ensemble représente les principaux composants servant à la répartition de l'air. Des éléments prémoulés en plastique relient les différents composants entre eux et servent de conduits d'air.

Le flux d'air est ainsi entièrement dirigé depuis l'entrée jusqu'aux différents diffuseurs en passant par le filtre à poussière et à pollen.

Les aérateurs de personne du tableau de bord sont situés derrière les écrans enjoliveurs qui sont actionnés par moteur électrique.

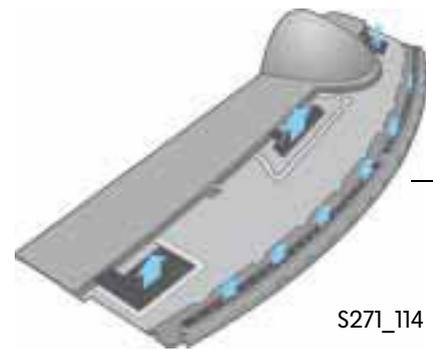
Capot-moteur



S271_181

Jonction avec le climatiseur

Filtre à poussière et à pollen avec charbon actif

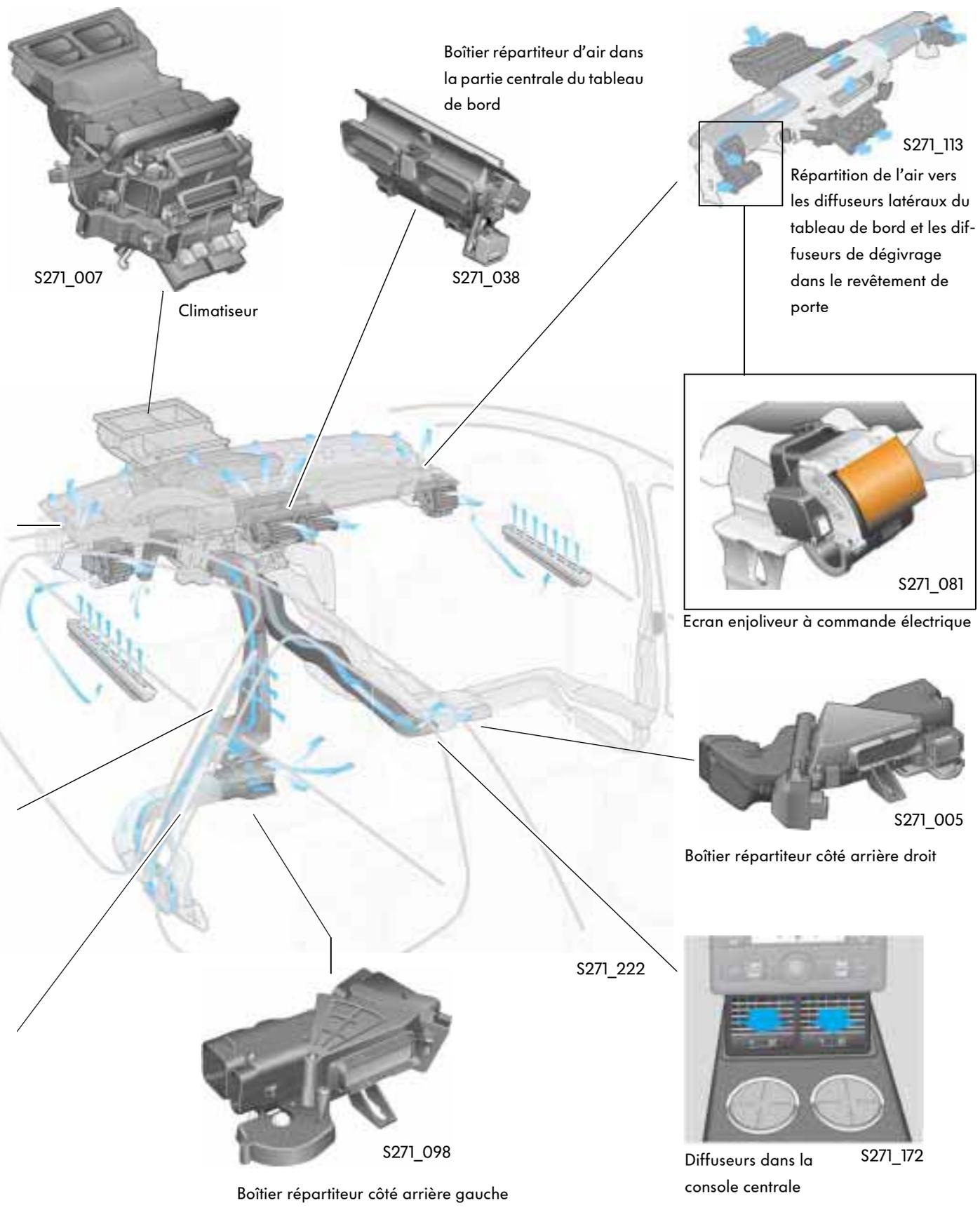


S271_114

Buses de dégivrage et diffuseurs pour la ventilation indirecte du tableau de bord



Diffuseurs dans le montant B S271_071



Caractéristiques de conception

La répartition de l'air dans le véhicule

La soufflante aspire l'air frais à travers le filtre à charbon et à pollen avant de le diriger vers l'évaporateur. En aval de l'évaporateur, le flux d'air dans le climatiseur se divise pour la première fois :

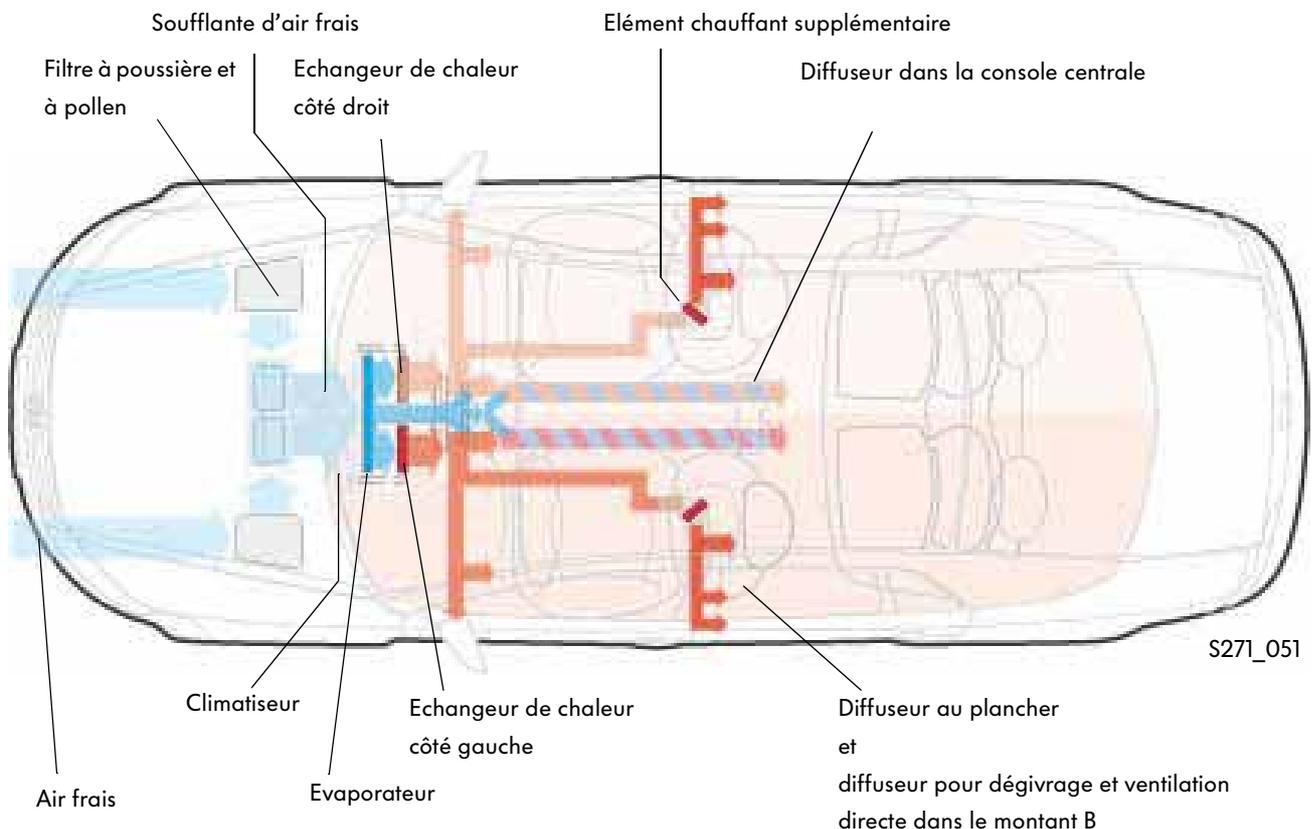
la majeure partie traverse les échangeurs de chaleur tandis qu'une plus faible quantité contourne les échangeurs de chaleur avant d'être dirigée vers les volets d'air froid du climatiseur.

Grâce à la présence de deux échangeurs de chaleur montés côte à côte, on obtient une répartition gauche/droite de la ventilation de l'habitacle.

La température des deux flux d'air destinés au côté gauche et au côté droit du véhicule est déterminée dans une large mesure par les réglages de température aux places avant.

Les volets à commande électrique situés au niveau du climatiseur et du tableau de bord permettent ensuite la répartition de l'air en aval des échangeurs de chaleur vers les différents diffuseurs.

L'air destiné aux diffuseurs des montants B et aux diffuseurs au plancher arrière peut ainsi continuer à être réchauffé au moyen d'éléments chauffants supplémentaires.





S271_007

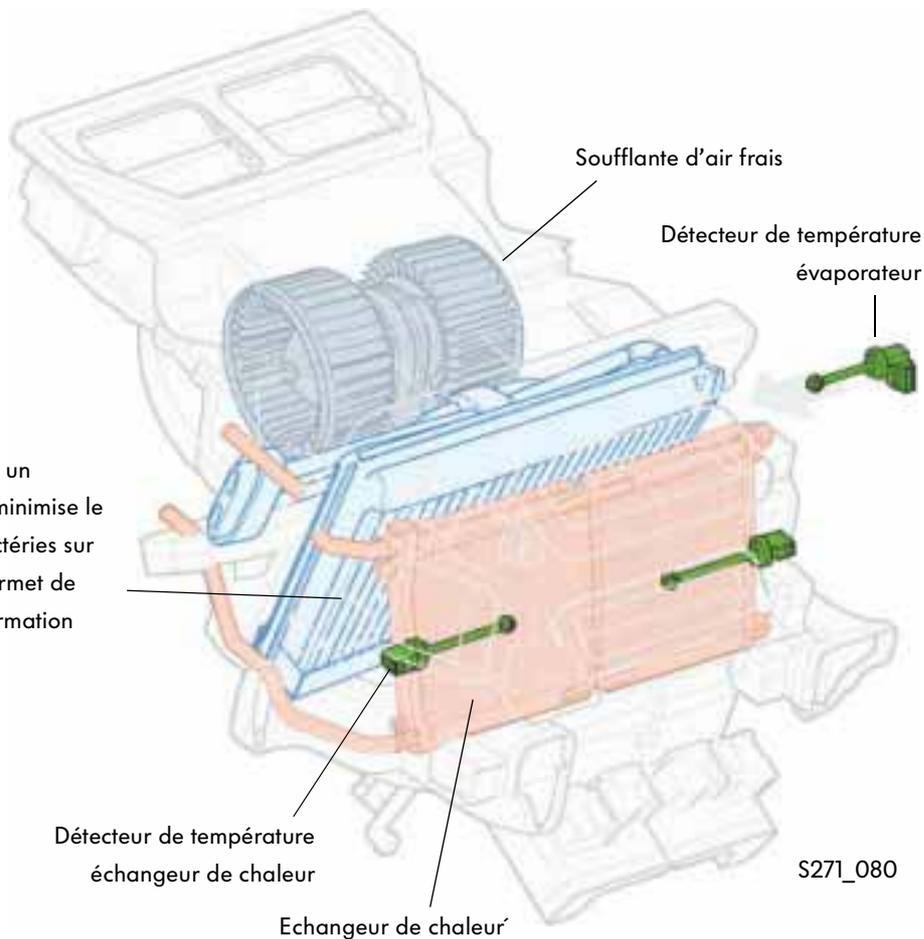
Le climatiseur

Le climatiseur constitue le composant principal du groupe d'organes pour la répartition de l'air. Son emplacement de montage est situé au centre, sous le tableau de bord.

Les composants du climatiseur servent à assurer la répartition de l'air ainsi que la régulation de la température.

Les composants principaux sont les suivants :

- Soufflante d'air frais avec appareil de commande,
- Evaporateur,
- Echangeurs de chaleur côté gauche et droit,
- 15 servomoteurs pour l'actionnement des différents volets d'air,
- 2 détecteurs de température en aval des échangeurs de chaleur et
- 1 détecteur de température en aval de l'évaporateur.



S271_080

L'évaporateur

Les lamelles comportent un revêtement spécial qui minimise le risque de dépôts de bactéries sur l'évaporateur, ce qui permet de réduire de surcroît la formation d'odeurs.

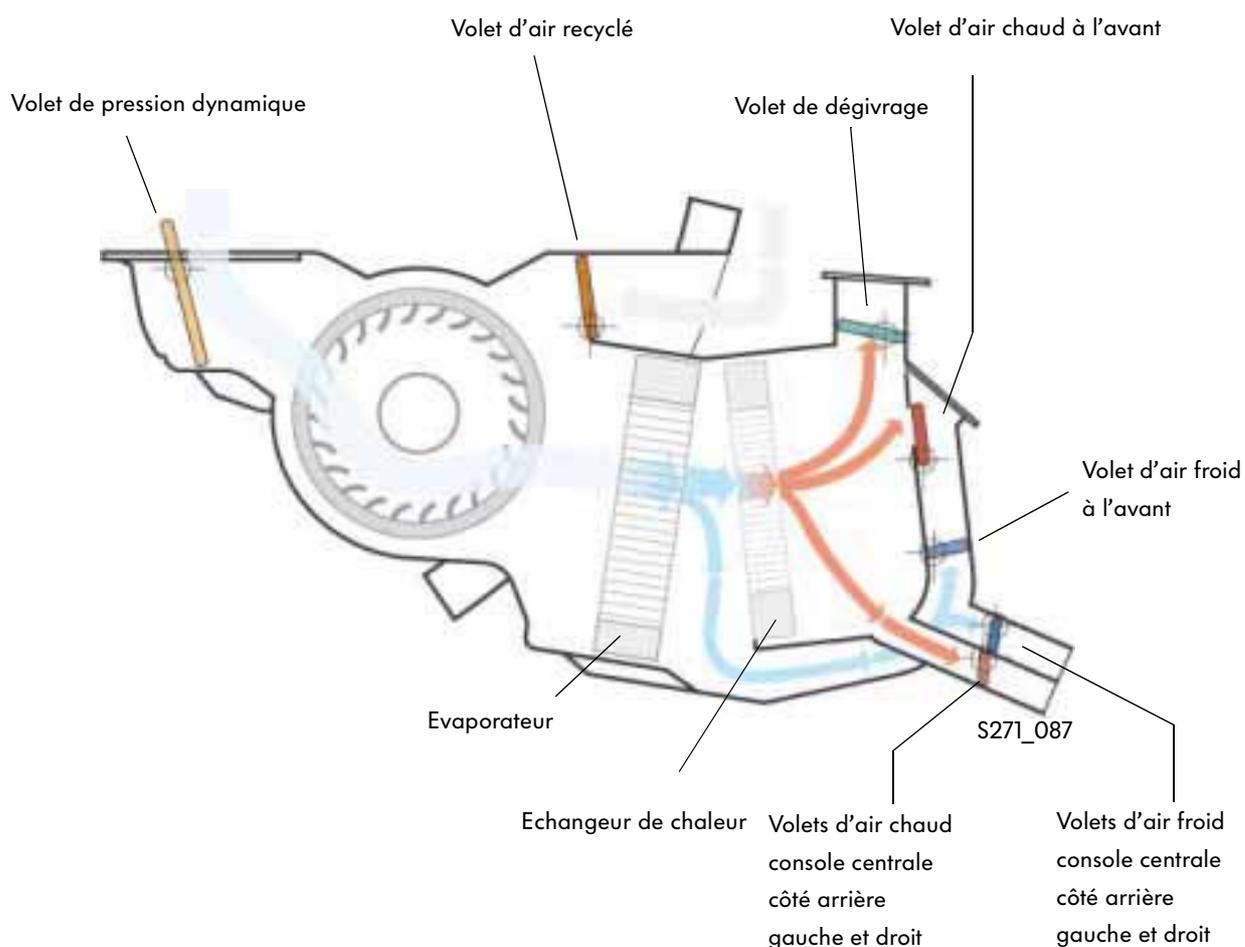


Caractéristiques de conception

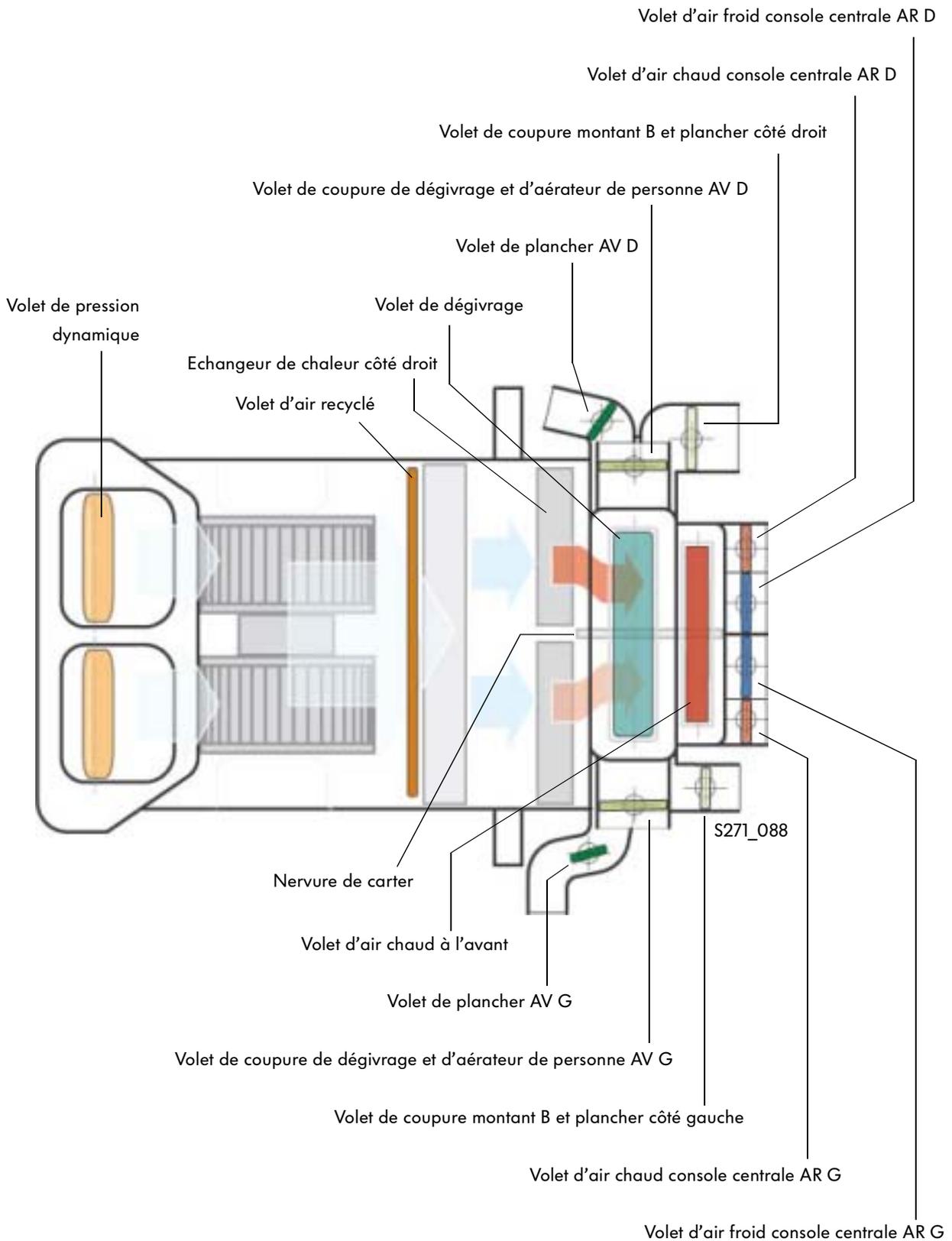
Les volets d'air du climatiseur

Les volets d'air du climatiseur permettent d'acheminer l'air vers les conduits et les diffuseurs. Le débit d'air ainsi que le rapport température-mélange sont déterminés par la section d'ouverture de chaque volet.

Les différents volets d'air du climatiseur sont représentés sur les deux figures suivantes.



Une nervure de carter en aval des échangeurs de chaleur permet d'empêcher le mélange des flux d'air destinés au côté gauche et au côté droit du véhicule.

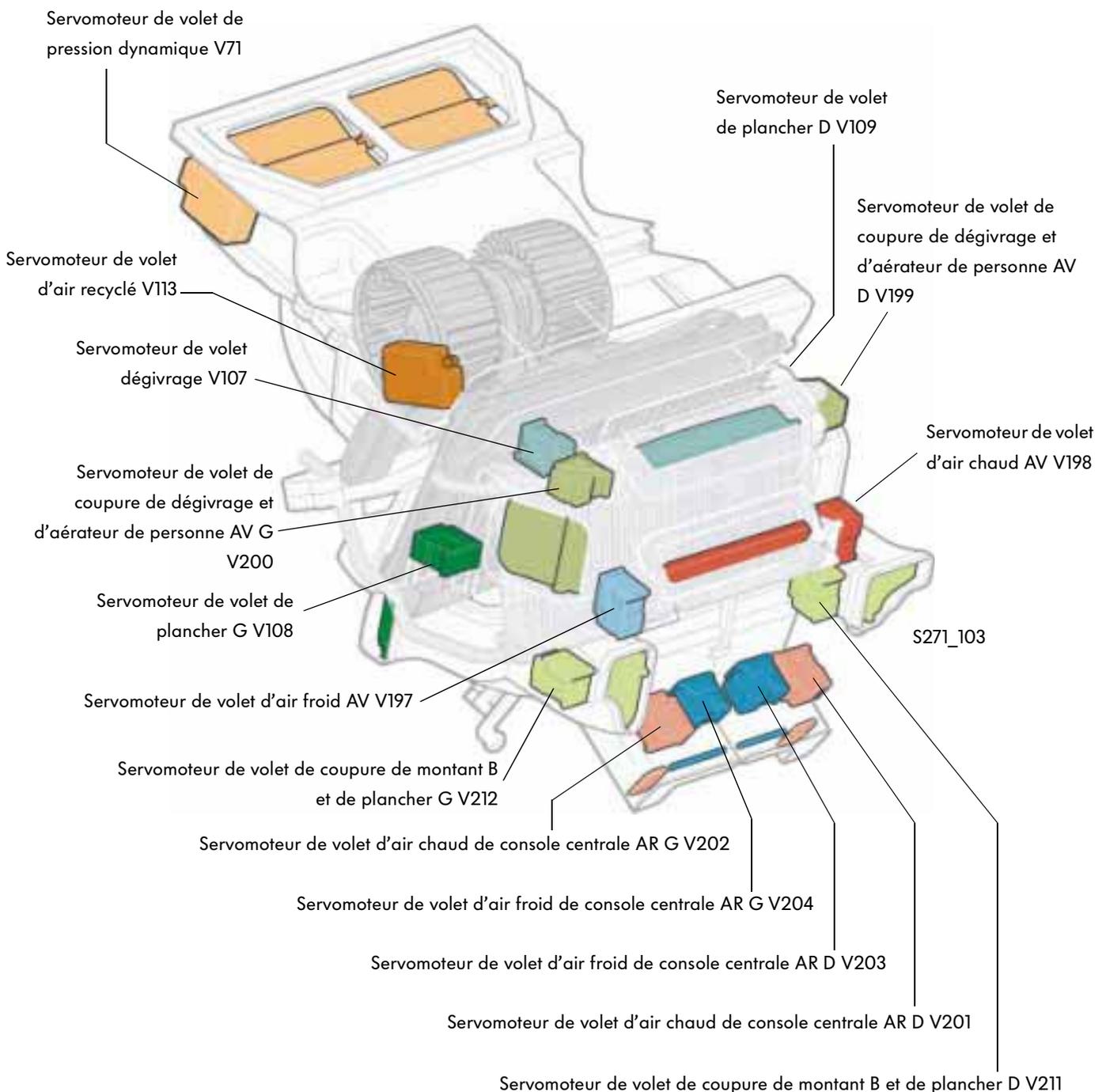


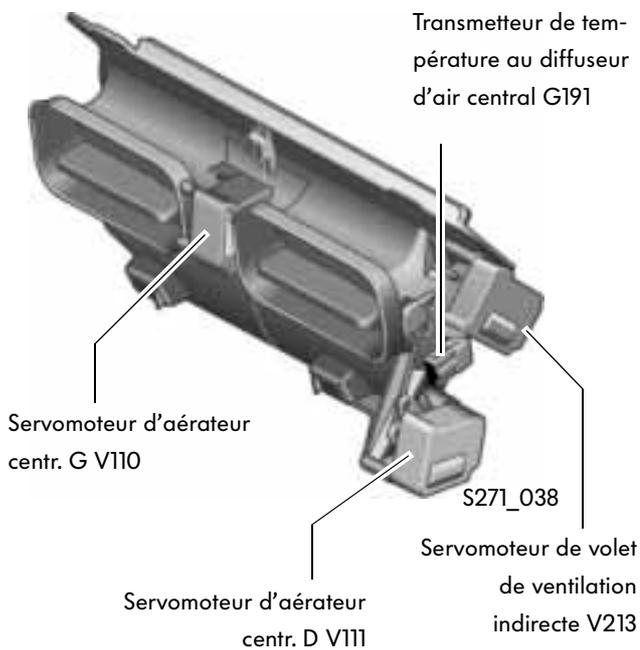
Caractéristiques de conception

Les servomoteurs du climatiseur

Tous les volets d'air du climatiseur sont actionnés par des servomoteurs électriques. Des potentiomètres intégrés aux servomoteurs informent l'appareil de commande pour Climatronic de la position du moteur et par conséquent de celle du volet correspondant.

Pour des raisons de place et pour répondre aux exigences en matière de couple, deux tailles de servomoteurs sont utilisés.

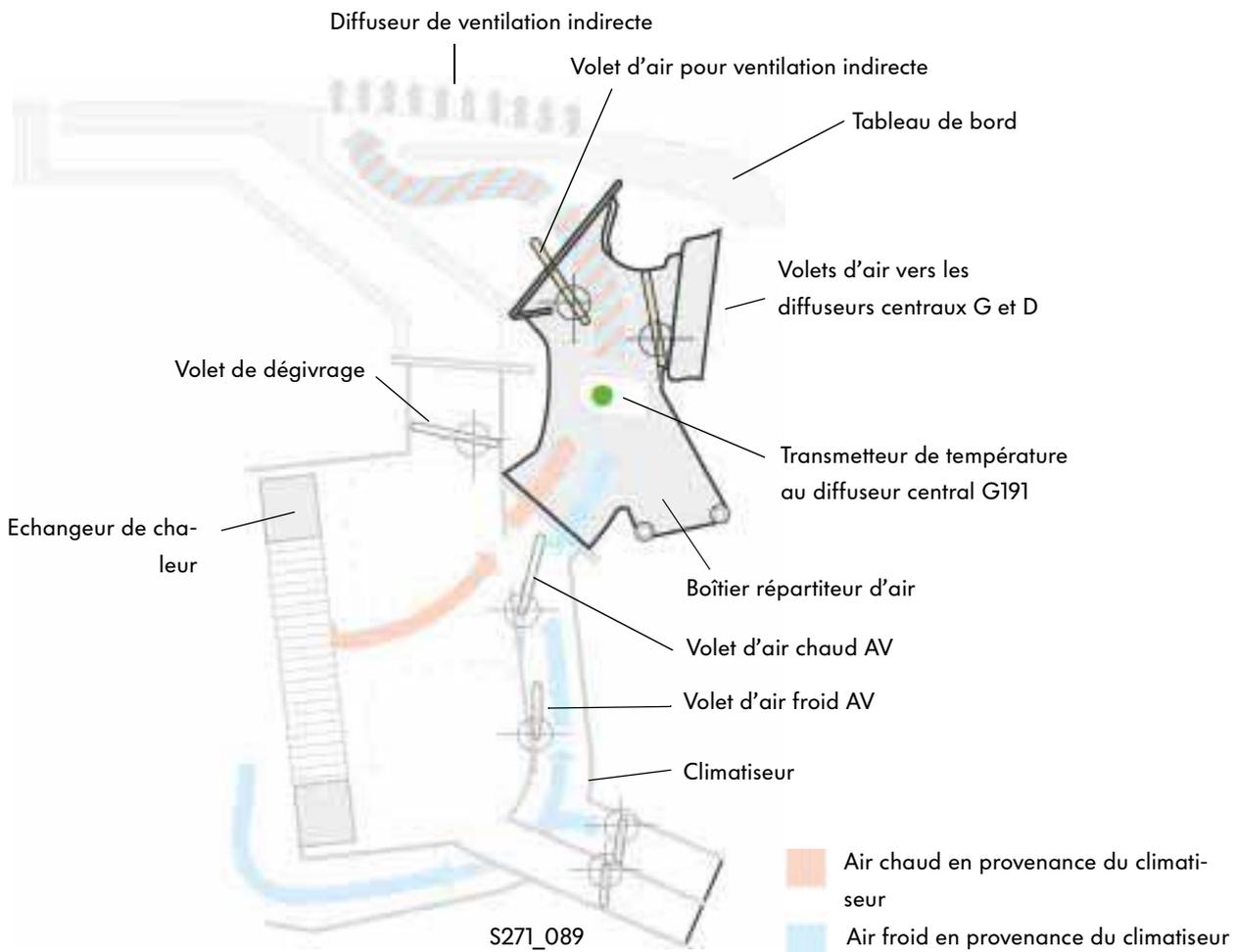




Le boîtier répartiteur d'air dans la partie centrale du tableau de bord

Le boîtier est situé directement derrière le volet d'air chaud du climatiseur et fixé au tableau de bord.

L'air en provenance du climatiseur est mélangé dans le boîtier répartiteur d'air. En fonction de la répartition des volets, l'air est ensuite acheminé vers les deux diffuseurs centraux pour ventilation directe ainsi que les diffuseurs pour ventilation indirecte situés à la partie supérieure du tableau de bord. La température est déterminée par le transmetteur de température au diffuseur d'air central G191.



Caractéristiques de conception

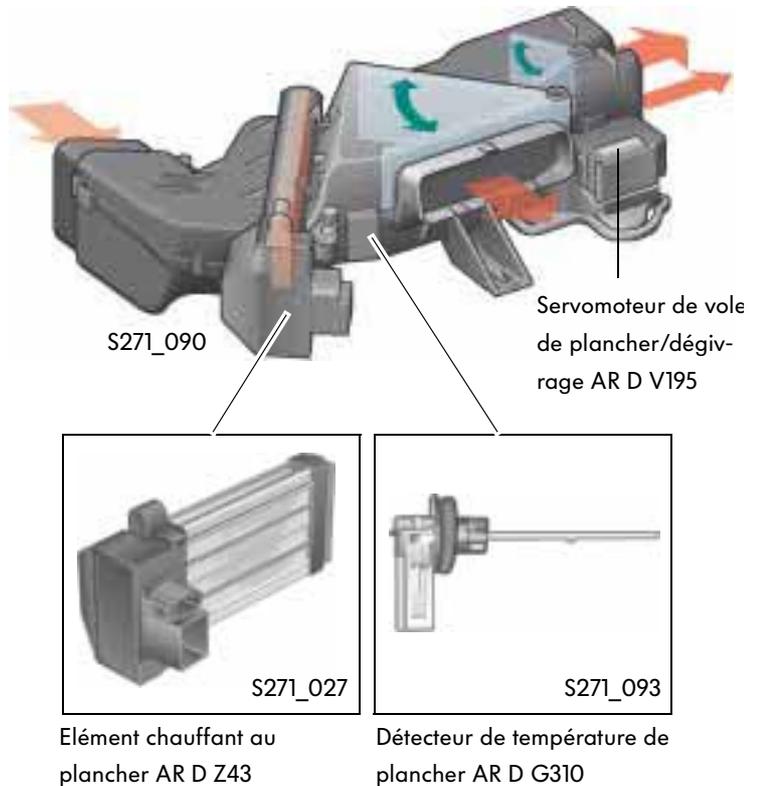
Les boîtiers répartiteurs situés au plancher AR

Ils sont situés sous les sièges avant.

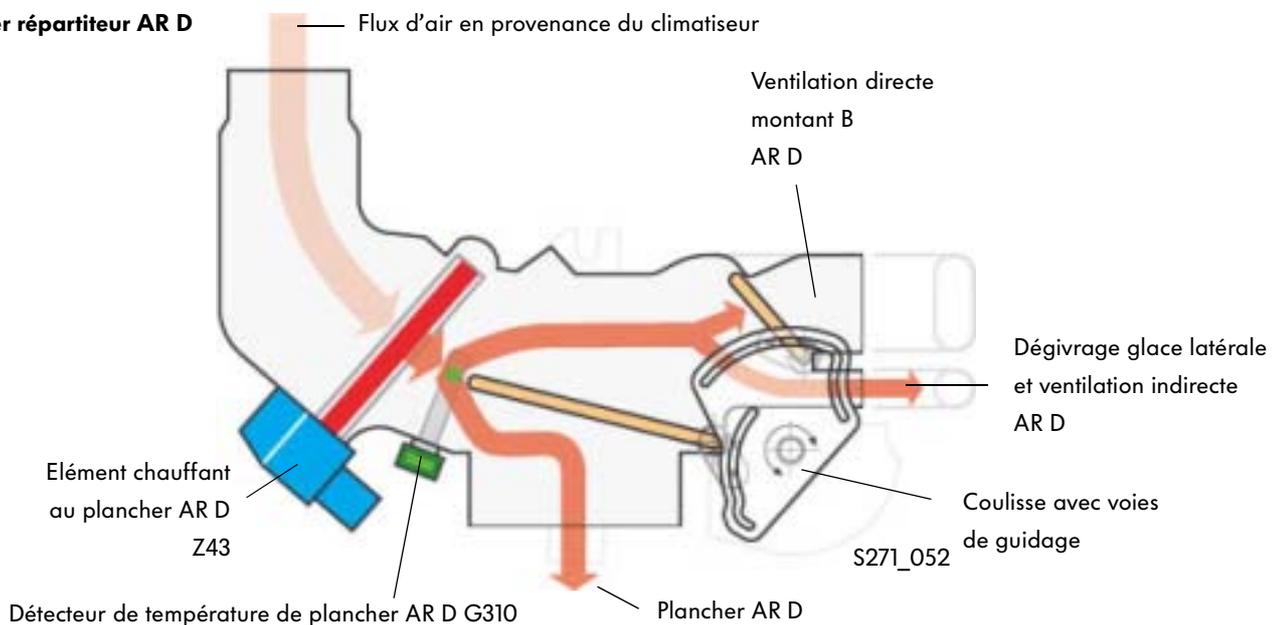
Dans le boîtier répartiteur, l'air en provenance du climatiseur est dirigé via deux volets d'air vers les diffuseurs au plancher AR, les diffuseurs de dégivrage des glaces latérales AR ainsi que vers le montant B pour la ventilation directe à l'arrière. Les volets d'air sont alors actionnés par un servomoteur par le biais d'une coulisse avec voies de guidage.

Un élément chauffant situé dans le boîtier répartiteur permet également le réchauffement de l'air. La température du flux d'air en aval de l'élément chauffant est mesurée par le détecteur de température de plancher AR en vue de la régulation de la température.

Les figures ci-contre représentent le boîtier répartiteur destiné au plancher AR D.



Boîtier répartiteur AR D

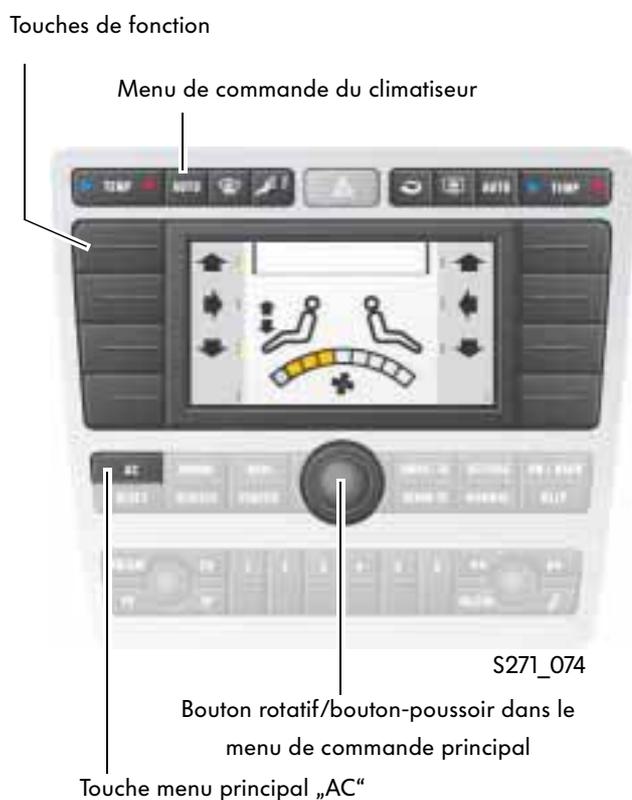


Caractéristiques fonctionnelles

La commande du climatiseur

Les réglages pour l'ensemble des zones de climatisation, à savoir la répartition de l'air, le débit d'air ainsi que la température, peuvent être effectués de manière centralisée par le biais de l'unité de commande et d'affichage située à l'avant.

L'unité de commande et d'affichage à l'avant



La figure ci-contre représente les éléments de commande servant aux réglages mentionnés ci-dessus.

Les éléments de commande se subdivisent de la manière suivante:

- Menu de commande du climatiseur
- Touches de fonction avec afficheur
- Menu de commande principal.

Sur la version 4 places de la Phaeton, le chauffage et le climatiseur possèdent également une unité de commande et d'affichage à l'arrière. Cette dernière permet d'effectuer les réglages pour les deux zones de climatisation arrière.



Caractéristiques fonctionnelles

L'unité de commande et d'affichage à l'avant

Le menu de commande du climatiseur

Les touches à bascule „TEMP“ destinées au réglage de la température côté conducteur et passager avant permettent de régler la température par pas de 0,5 °C.

En appuyant sur le point rouge de la touche, on augmente la température et en exerçant une pression sur le point bleu, on diminue la température.

La valeur ainsi réglée s'affiche à l'écran.

La touche „AUTO“ met en circuit la régulation automatique du climatiseur.

La température, le débit ainsi que la répartition de l'air sont réglés de manière à ce que la température sélectionnée soit atteinte le plus rapidement possible et maintenue à un niveau constant même en cas de variation des conditions extérieures.

La touche „Synchronisation climatiseur“ permet répercuter dans toutes les zones de climatisation les réglages sélectionnés au niveau du siège du conducteur.

Le menu principal du climatiseur

Après actionnement de la touche „AC“ du menu de commande principal, le menu principal du climatiseur s'affiche à l'écran. Les flèches situées à côté des touches de fonction indiquent les différentes directions de la ventilation.

En appuyant sur ces touches de fonction, les diffuseurs correspondant à la ventilation sélectionnée s'ouvrent ou se ferment.

Lorsqu'un diffuseur est ouvert, la zone d'affichage située à côté de la flèche s'allume.

Menu de commande du climatiseur

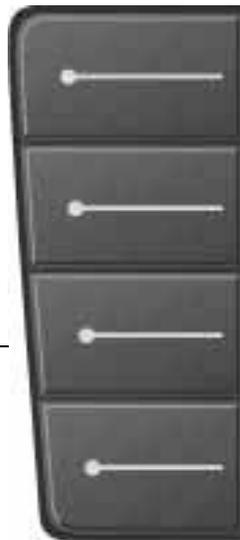
Température côté conducteur



Touches de fonction avec afficheur

Affichage pour réglages manuels du climatiseur

Touches de fonction pour l'ouverture et la fermeture des diffuseurs côté conducteur

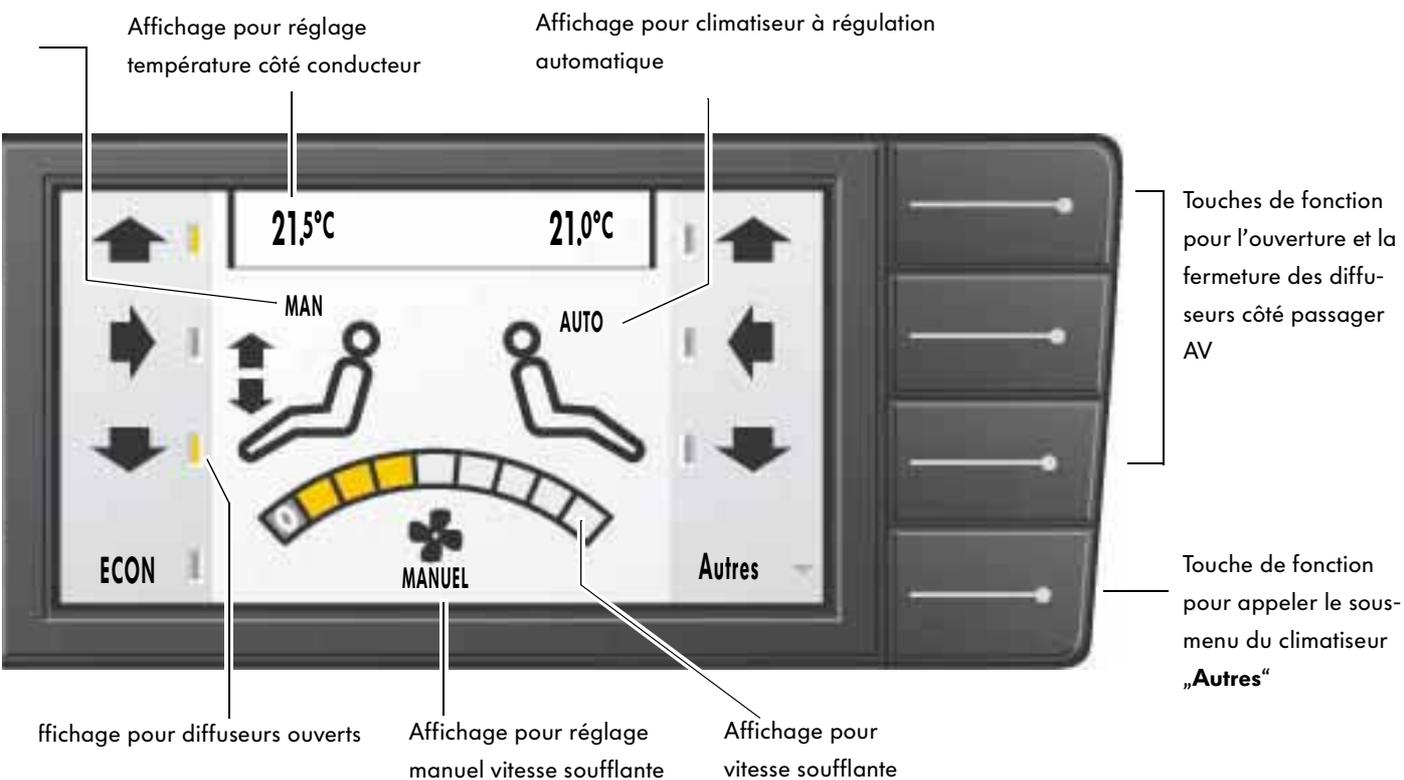
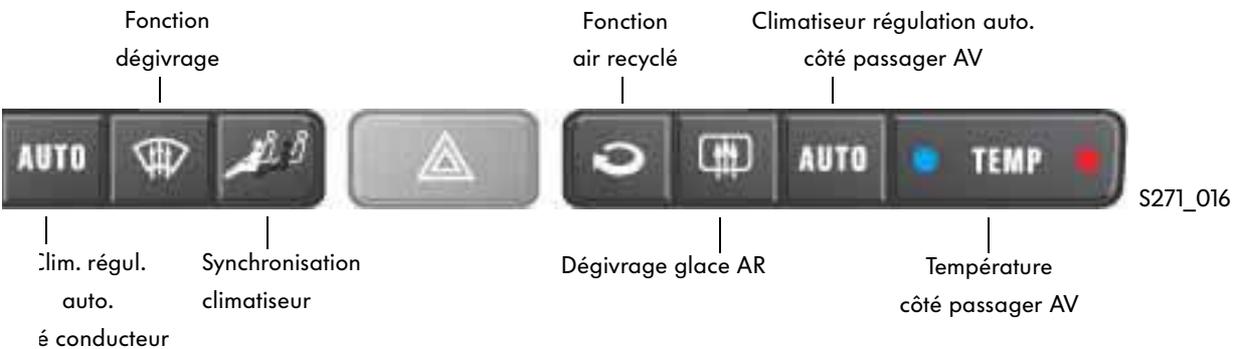


Touches fonction pour mise en/hors circuit fonction refroidissement

Menu de commande principal

Touche de commande principale climatiseur





Bouton rotatif/bouton-poussoir pour le réglage de la vitesse de soufflante dans le menu principal du climatiseur

Caractéristiques fonctionnelles

Le sous-menu du climatiseur „Autres“

Dans le sous-menu du climatiseur, d'autres fonctions sont affichées à l'écran.

La touche de fonction „Recyclage d'air automatique“ permet de mettre en/hors circuit la fonction de recyclage d'air automatique.

Avec la touche de fonction „**Ventilation solaire**“, il est possible, sur les véhicules dotés d'un toit à piles solaires, de sélectionner la fonction de ventilation de l'habitacle lorsque le moteur est arrêté.

La touche de fonction „**Chauffage stationnaire**“ mène à un sous-menu, qui permet de mettre le chauffage stationnaire en/hors circuit manuellement et de programmer l'heure de mise en circuit ainsi que la durée de fonctionnement.

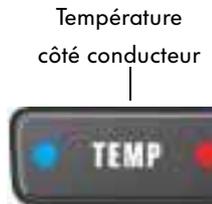
La touche de fonction „**Retour**“ mène au menu principal du climatiseur affiché précédemment et se trouvant à un niveau supérieur.

Le bouton rotatif/bouton-poussoir permet de mettre en/hors circuit la régulation du climatiseur pour les deux zones arrière. Le réglage de la température dans ces zones s'effectue à l'aide des touches de fonction „**Temp**“.



En appuyant sur la touche Reset du menu de commande principal, la température de 22 °C ainsi que la vitesse de rotation de la soufflante réglées en usine sont à nouveau sélectionnées. La répartition de l'air est réglée sur „Auto“ et le recyclage d'air est désactivé.

Menu de commande du climatiseur



Touches de fonction avec afficheur

Touche de fonction pour „Recyclage d'air automatique“

Touches de fonction pour le réglage de la température de la zone AR G par pas de 0,5 °C.

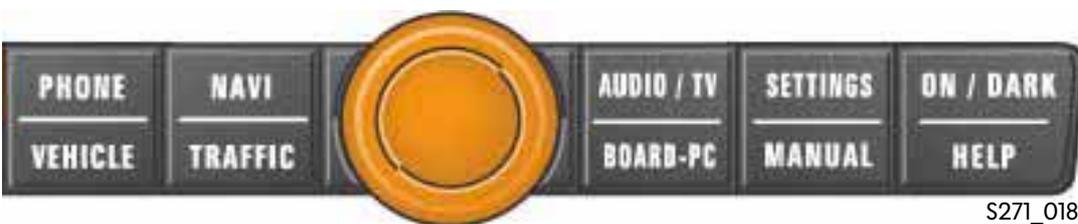
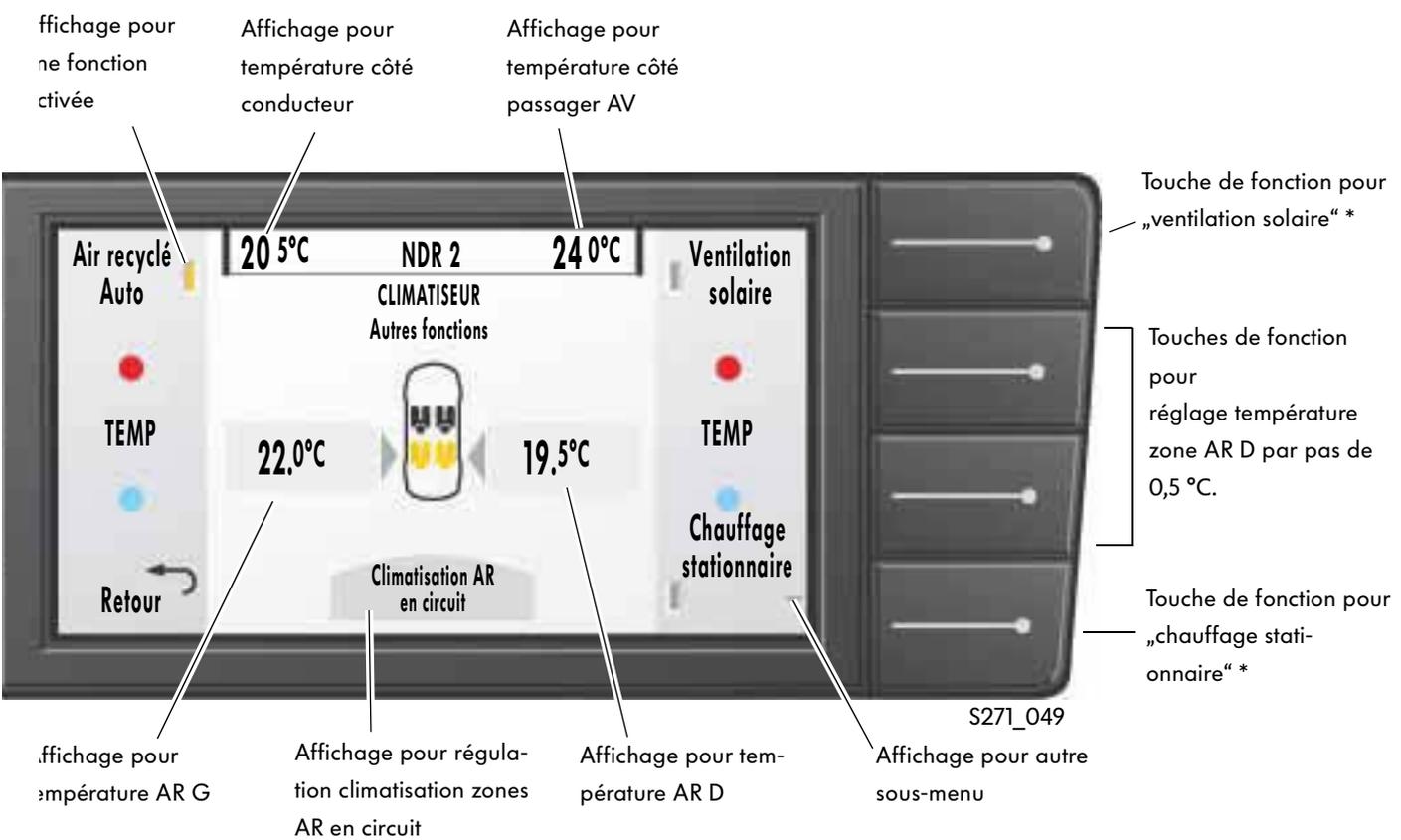
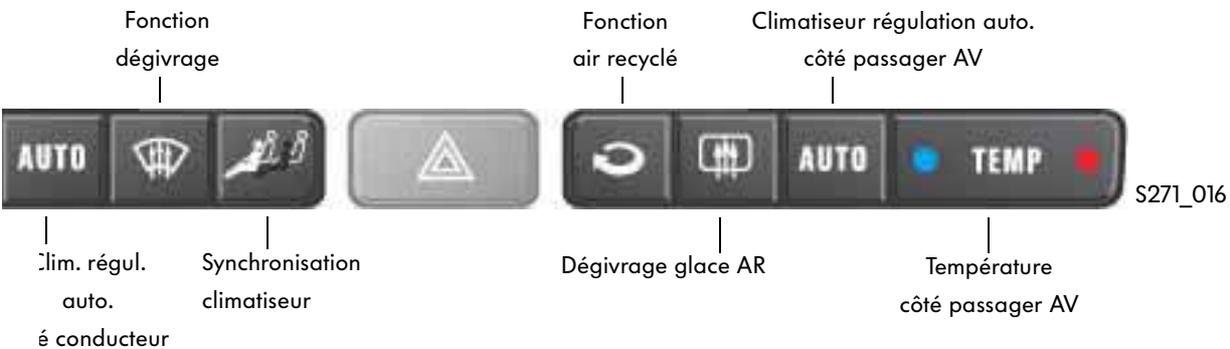
Touche de fonction „Retour“



Menu de commande principal

Touche de menu principal du climatiseur





Bouton rotatif/bouton-poussoir

* Equipement optionnel



Caractéristiques fonctionnelles

Comment fonctionne la régulation du climatiseur 4 zones ?

La régulation du 4C-Climatronic se situe dans une plage de températures comprise entre 18 °C et 28 °C. Cependant, en ce qui concerne les possibilités individuelles de réglage de la température pour chaque place, il faut tenir compte du fait qu'il n'existe pas de séparation physique entre les différentes zones.

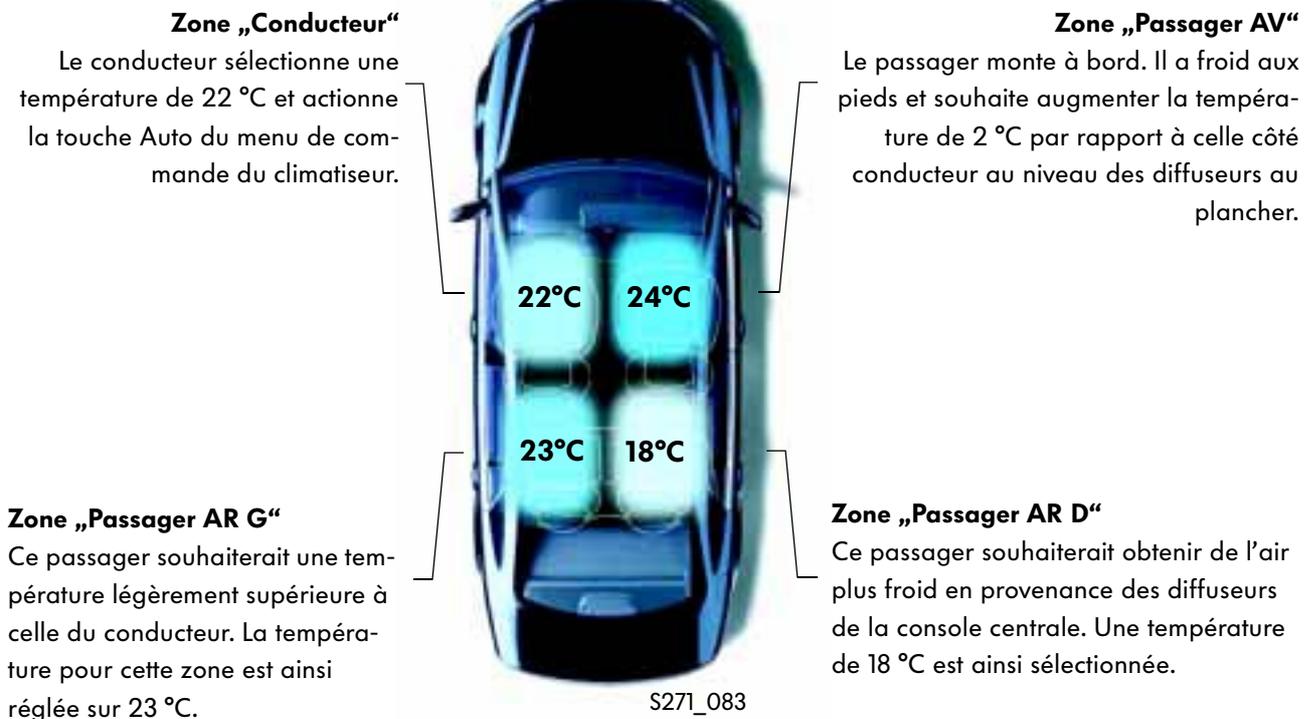
Nous vous expliquons ci-après à l'aide d'un exemple la manière dont fonctionne la régulation 4 zones.

Dans chacune des 4 zones de climatisation se trouve un passager ayant des souhaits individuels en matière de température et de répartition de l'air.

Sur les pages suivantes est représenté sous forme simplifiée le lien fonctionnel entre l'unité de commande et les composants concernés du système de répartition d'air pour chaque zone climatique.

Dans cet exemple, la température extérieure est de 12 °C à ciel couvert.

Situation initiale :



La zone de climatisation „Conducteur“

Dans le cas de la fonction de régulation automatique, le système Climatronic détermine à l'aide des capteurs, le degré d'échauffement de l'air nécessaire dans cette zone pour atteindre la température de 22 °C.

L'appareil de commande pour Climatronic calcule le débit du liquide de refroidissement du moteur à travers les échangeurs de chaleur.

Le système Climatronic décide par exemple que pour la ventilation l'air chaud doit être dirigé vers les diffuseurs au plancher côté conducteur et vers les diffuseurs du tableau de bord destinés à la ventilation indirecte.

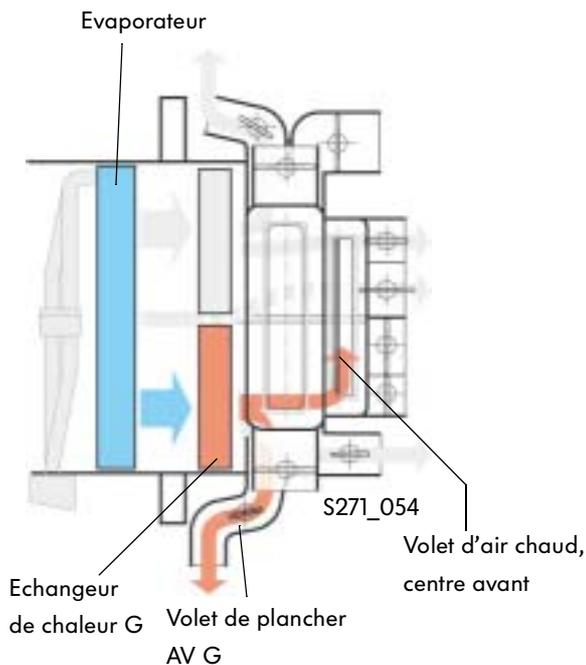


Commande

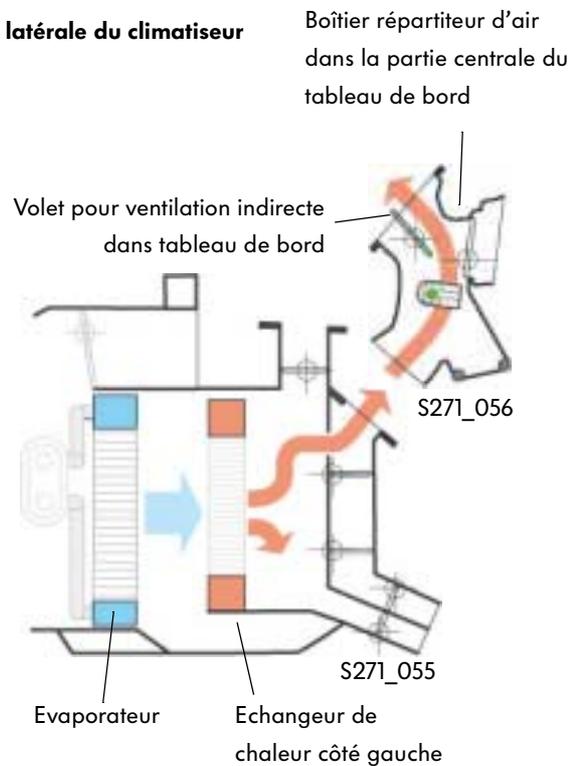


Fonctionnement

Vue de dessus du climatiseur



Vue latérale du climatiseur



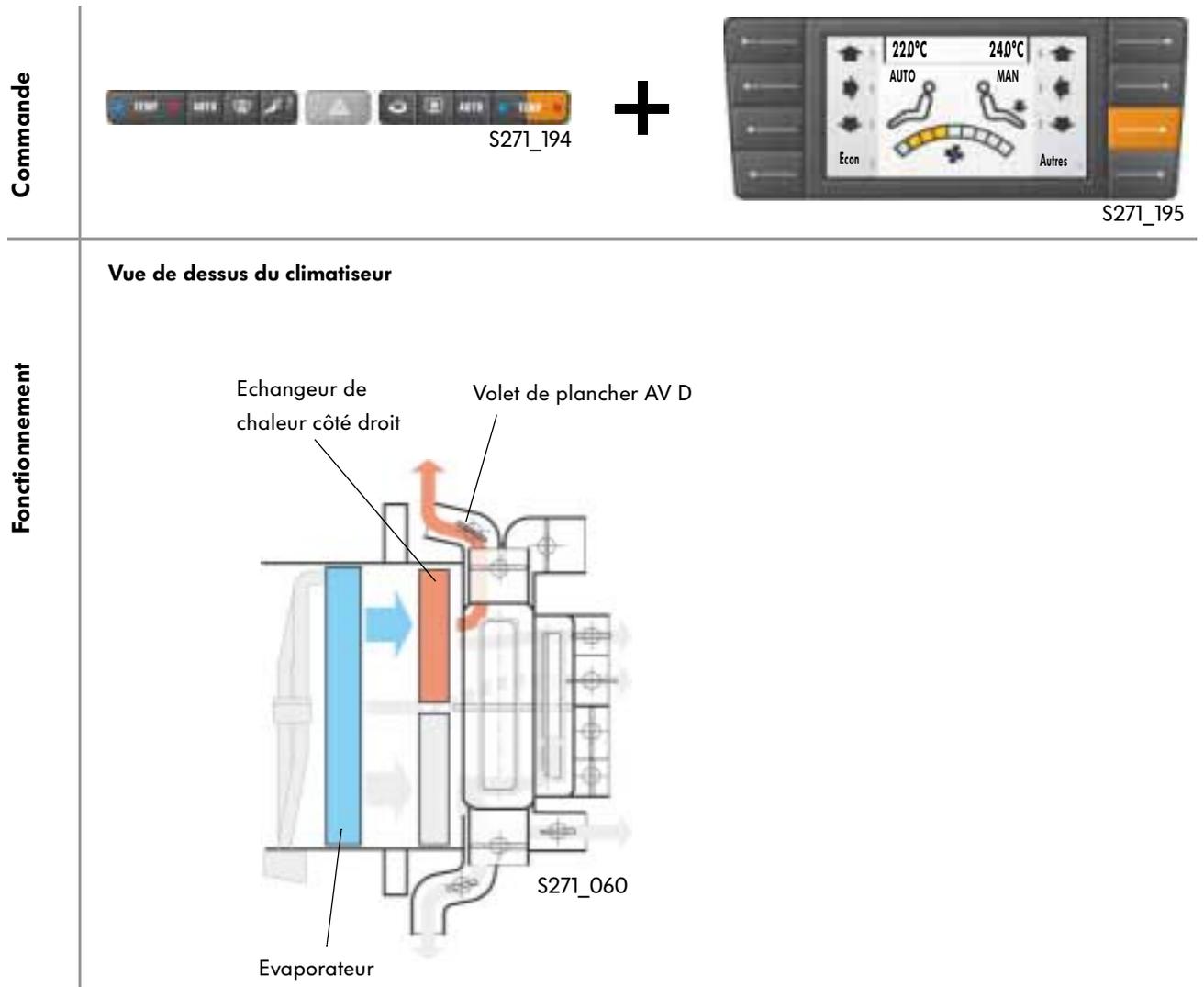
Caractéristiques fonctionnelles

La zone de climatisation „Passager AV“

Pour augmenter de 2 °C la température de sa zone, en particulier au niveau du plancher, le passager avant actionne d'abord la touche de réglage de la température.
Pas par de 0,5 °C, il règle la température pour la faire passer de 22 °C sur 24 °C dans sa zone.

Il sélectionne ensuite le diffuseur au plancher côté droit par le biais de la touche de fonction. Le symbole „MAN“ (manuel) apparaît alors sur l'afficheur et les aérateurs de personne sont simultanément fermés pour le côté passager avant.

Du liquide de refroidissement chaud traverse l'échangeur de chaleur côté droit afin d'atteindre la température souhaitée, et la ventilation s'effectue avec de l'air chaud par le diffuseur au plancher côté droit.



La zone de climatisation „Passager AR G“

Pour augmenter la température dans cette zone, la touche de fonction „Autres“ doit tout d’abord être actionnée.

Un nouveau menu s’affiche alors à l’écran. En appuyant sur la touche de fonction „TEMP“, il est possible d’augmenter la température à 23 °C.

Pour ce faire, l’air est dirigé par le biais de l’élément chauffant du boîtier répartiteur côté arrière gauche vers les diffuseurs au plancher et vers le montant B. L’élément chauffant est activé par le système Climatronic jusqu’à ce que le détecteur de température signale que la température souhaitée est atteinte.

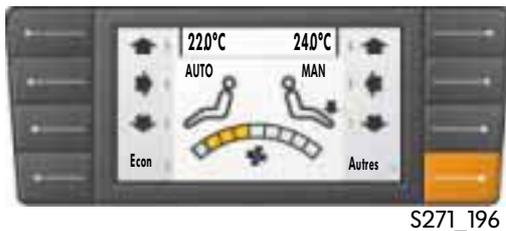


Par le biais des aérateurs de personne de la console centrale à l’arrière, les zones de climatisation arrière peuvent également être ventilées.

Toutefois, en raison d’un apport d’air froid, la température peut uniquement être refroidie au moyen de ces diffuseurs et non pas augmentée.

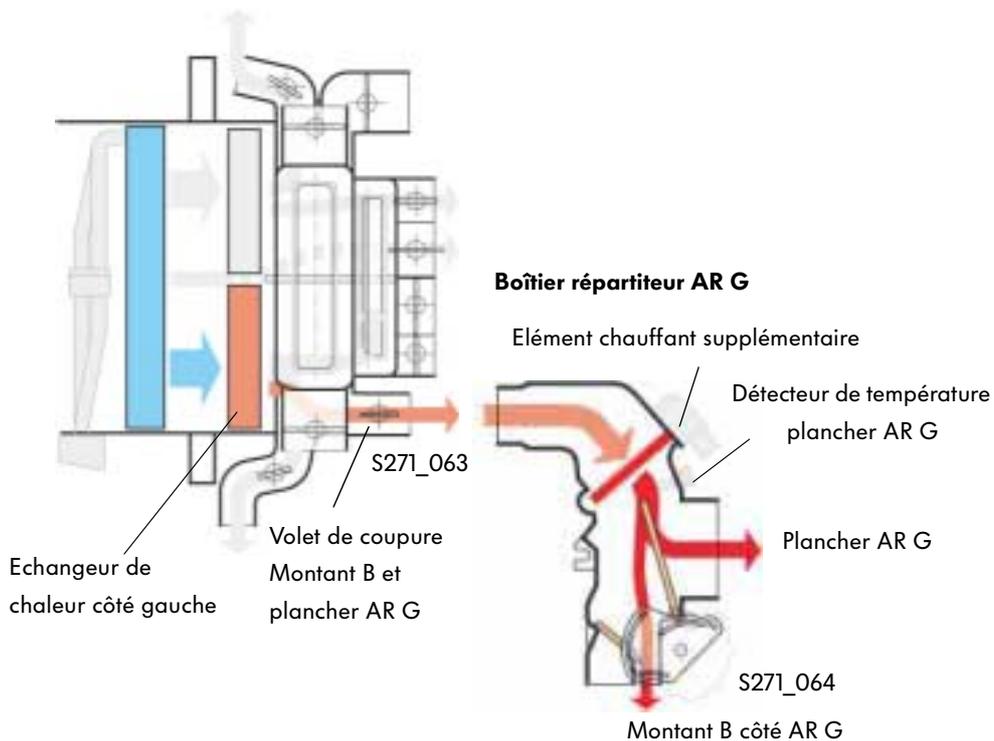


Commande



Fonctionnement

Vue de dessus du climatiseur



Caractéristiques fonctionnelles

La zone de climatisation „Passager AR D“

Le passager assis dans cette zone souhaite une ventilation avec de l'air plus froid.

La touche „Autres“ doit tout d'abord être actionnée à cet effet. Un nouveau message s'affiche à l'écran. Avec la touche de fonction „TEMP“, la température peut à présent être réglée sur 18 °C.

Pour ce faire, le système Climatronic dirige le flux d'air vers le diffuseur de la console centrale à l'arrière par le biais des volets d'air chaud et d'air froid du climatiseur.

Le système délivre de l'air plus froid jusqu'à ce que le détecteur de température signale que la température souhaitée est atteinte.



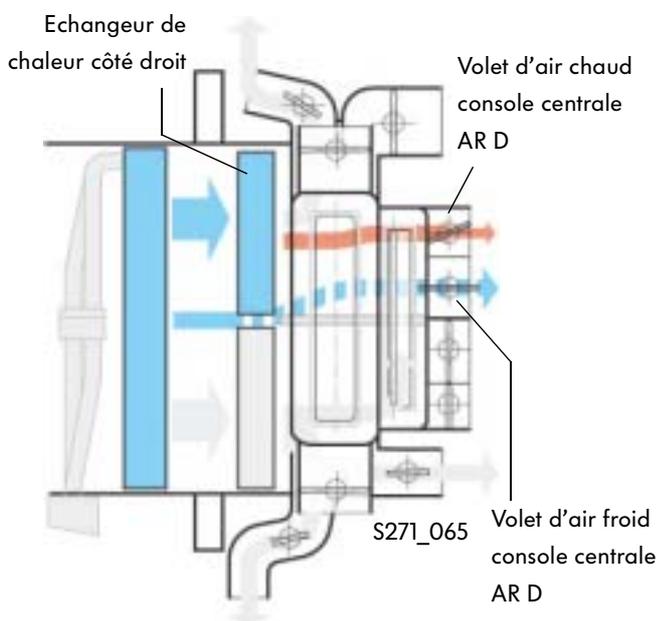
Si, en fonction de l'équipement du véhicule, une unité de commande et d'affichage est montée à l'arrière, les réglages concernant la température ainsi que la répartition de l'air dans les zones de climatisation arrière peuvent également être effectués par le biais de cette unité.

Commande



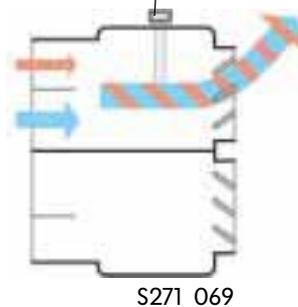
Fonctionnement

Vue de dessus du climatiseur



Console centrale AR

Détecteur de température console centrale AR D



Rappel

Commande et régulation

● Commande

Le terme „Commande“ décrit un processus au cours duquel on règle une valeur assignée déterminée dans le cadre d'un processus défini au préalable. Aucune mesure de la valeur effective actuelle n'est réalisée, de telle sorte que les conditions ambiantes n'ont aucune incidence sur le processus de commande.

Exemple :

Commande de chauffage traditionnelle :
Les anciens systèmes de chauffage ne permettent pas de sélectionner une température ambiante déterminée, mais uniquement la puissance calorifique maximale souhaitée entre 0 et 100 %, qui est alors obtenue par l'ouverture plus ou moins importante d'un clapet de commande. La température ambiante actuelle n'est pas mesurée dans le but de fermer le clapet lorsque la température souhaitée est atteinte. Le chauffage fonctionne ainsi en permanence sans qu'il puisse être coupé une fois la température souhaitée atteinte.

● Régulation

Le terme „Régulation“ décrit un processus interactif. On parle également dans ce contexte de circuits de régulation.

Dans un circuit de régulation, le système réagit à des influences extérieures. Il est par conséquent nécessaire de déterminer les conditions ambiantes et de tenir compte des modifications éventuelles de ces conditions au cours du processus de régulation.

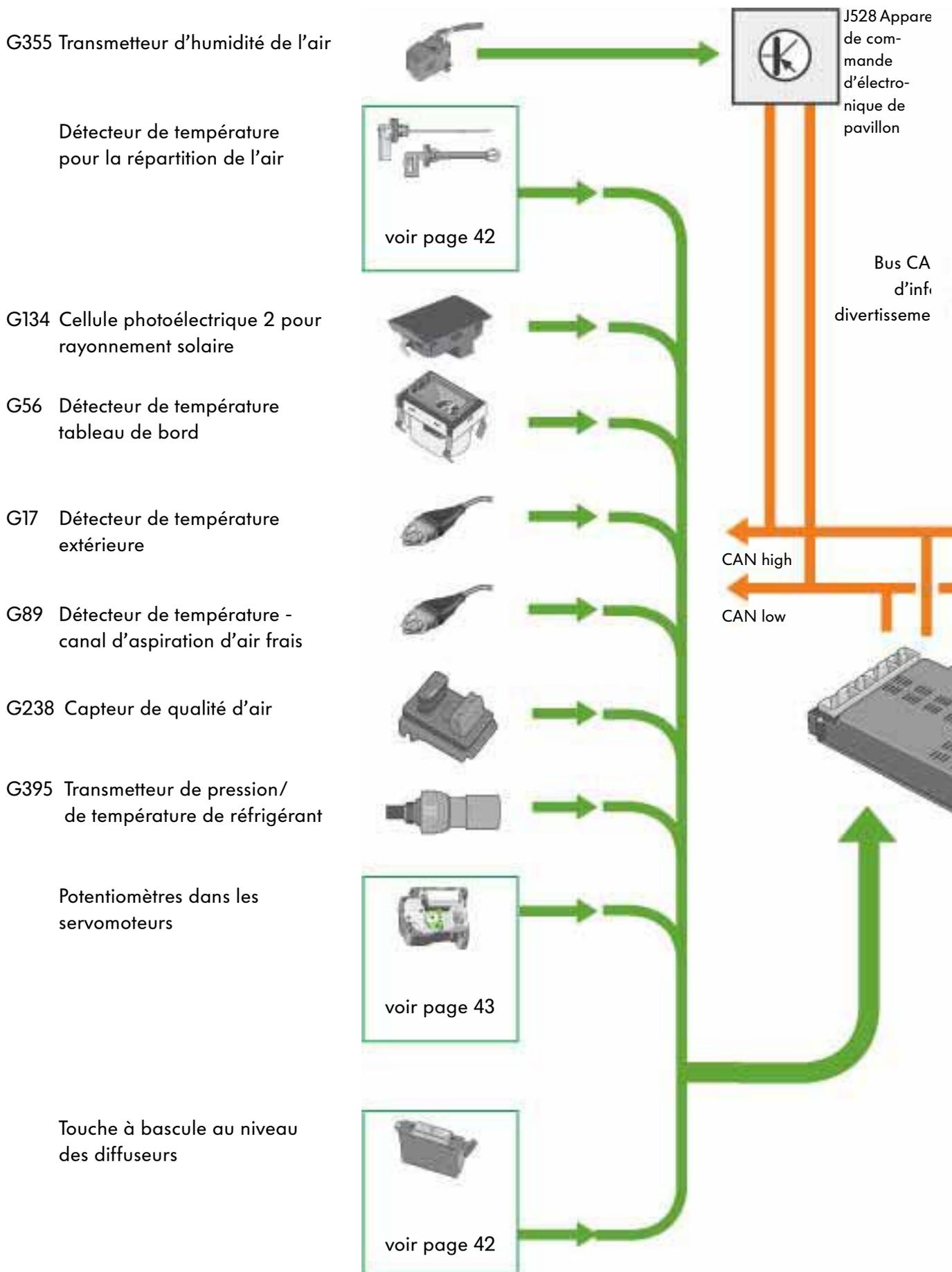
Cela signifie que la valeur de réglage assignée est comparée à la valeur effective transmise par des capteurs. Si la valeur effective diffère de la valeur assignée en raison d'influences extérieures, un actionneur est activé jusqu'à ce que la valeur effective corresponde à nouveau à la valeur assignée. Dans le cas du circuit de régulation, les influences extérieures sont appelées grandeurs perturbatrices.

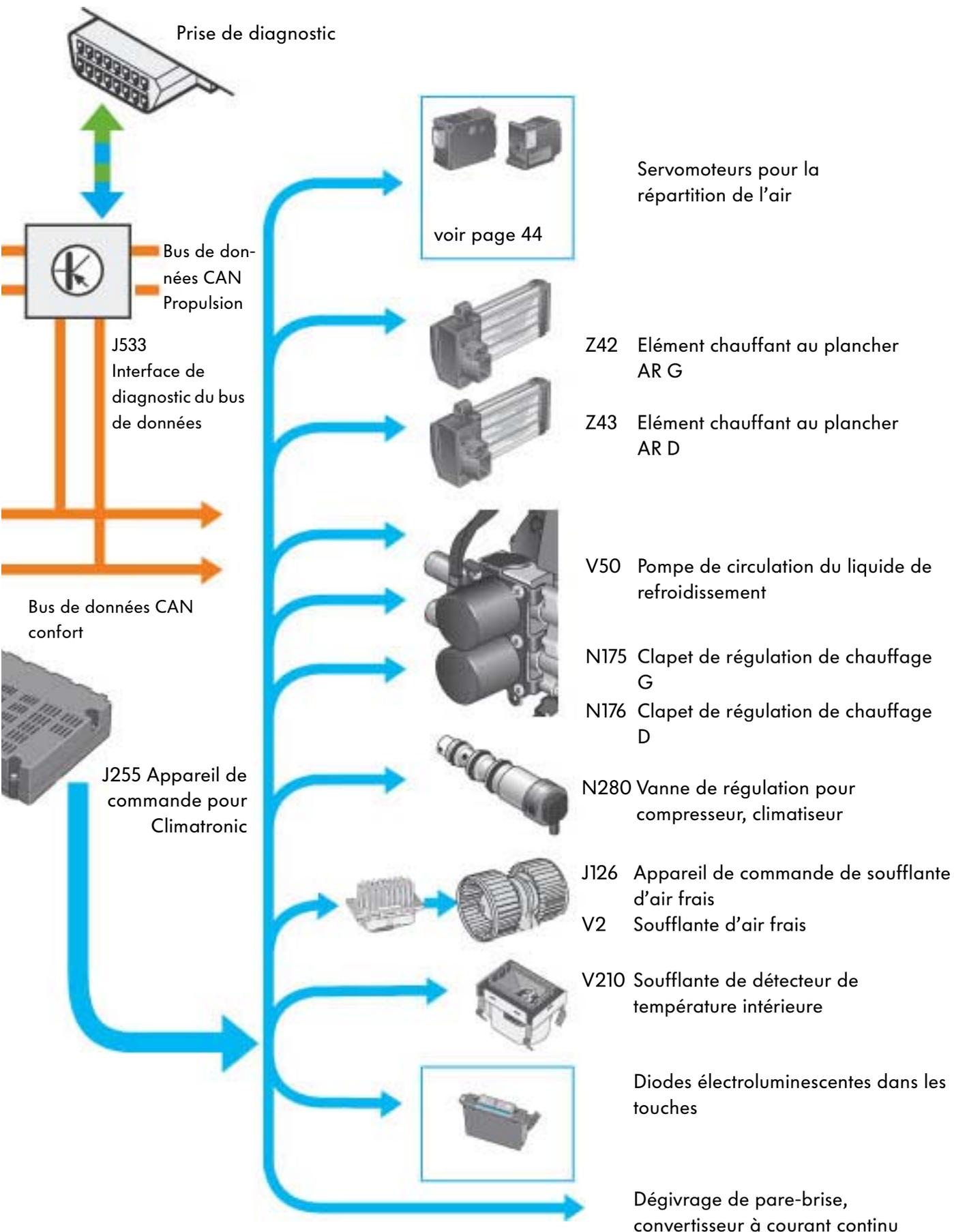
Exemple :

Régulation de chauffage moderne :
Sur les systèmes de chauffage modernes, on sélectionne une valeur de température fixe, p. ex. 20 °C.
A l'aide de capteurs, le système de régulation calcule la température ambiante actuelle ainsi que la température extérieure et détermine alors le degré d'ouverture de la vanne de régulation. Lorsqu'une température ambiante de 20 °C est atteinte, le système ferme à nouveau la vanne de régulation. Si la température ambiante chute, le circuit de régulation est à nouveau activé automatiquement.



Vue d'ensemble du système





Vue d'ensemble du système

Détecteurs de température pour la répartition de l'air



Détecteurs de température du climatiseur

- G306 Détecteur de température d'échangeur de chaleur G
- G307 Détecteur de température d'échangeur de chaleur D
- G308 Détecteur de température d'évaporateur



Détecteur de température dans les zones de climatisation avant

- G191 Transmetteur de température au diffuseur d'air central



Détecteurs de température dans les zones de climatisation arrière

- G309 Détecteur de température de plancher AR G
- G310 Détecteur de température de plancher AR D
- G311 Détecteur de température de console centrale AR G
- G312 Détecteur de température de console centrale AR D



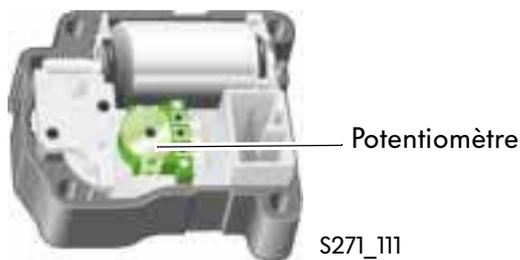
Touches à bascule

Touches pour les zones de climatisation avant

- E301 Touche de diffuseur AV G
- E302 Touche de diffuseur central AV G
- E303 Touche de diffuseur central AV D
- E304 Touche de diffuseur AV D
- E305 Touche de différence de température plancher/tête

Touches pour les zones de climatisation arrière

- E299 Touche de dégivrage AR G
- E300 Touche de dégivrage AR D
- E306 Touche de diffuseur de console centrale AR G
- E307 Touche de diffuseur de console centrale AR D



Potentiomètres dans les servomoteurs

dans le climatiseur

- G113 Potentiomètre - Servomoteur de volet de pression dynamique
- G135 Potentiomètre dans servomoteur de volet de dégivrage
- G142 Potentiomètre dans servomoteur de diffuseur central
- G315 Potentiomètre - servomoteur de volet d'air froid AV
- G316 Potentiomètre - servomoteur de volet d'air chaud AV

- G139 Potentiomètre dans servomoteur de volet au plancher G
- G140 Potentiomètre dans servomoteur de volet au plancher D
- G317 Potentiomètre - servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV D
- G318 Potentiomètre - servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV G
- G319 Potentiomètre - servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR D
- G320 Potentiomètre - servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR G
- G321 Potentiomètre - servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR D
- G322 Potentiomètre - servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR G
- G328 Potentiomètre - servomoteur de volet de fermeture de montant B et de plancher D
- G329 Potentiomètre - servomoteur de volet de fermeture de montant B et de plancher G

dans le tableau de bord

- G323 Potentiomètre - servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne D
- G324 Potentiomètre - servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne G
- G330 Potentiomètre - servomoteur de volet de ventilation indirecte
- G387 Potentiomètre de diffuseur sur occupant AV G
- G388 Potentiomètre de diffuseur sur occupant AV D

- G325 Potentiomètre - servomoteur d'écran enjoliveur G
- G327 Potentiomètre - servomoteur d'écran enjoliveur D
- G326 Potentiomètre - servomoteur d'écran enjoliveur central

dans les boîtiers répartiteurs arrière

- G313 Potentiomètre - servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR D
- G314 Potentiometer - servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR G



Vue d'ensemble du système



S271_109

Servomoteurs

du climatiseur

- V71 Servomoteur de volet de pression dynamique
- V107 Servomoteur de volet de dégivrage
- V113 Servomoteur de volet d'air recyclé
- V197 Servomoteur de volet d'air froid AV
- V198 Servomoteur de volet d'air chaud AV

- V108 Servomoteur de volet de plancher G
- V109 Servomoteur de volet de plancher D
- V199 Servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV D
- V200 Servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV G
- V201 Servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR D
- V202 Servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR G
- V203 Servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR D
- V204 Servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR G
- V211 Servomoteur de volet de coupure de montant B et de plancher D
- V212 Servomoteur de volet de coupure de montant B et de plancher G

dans le tableau de bord

- V110 Servomoteur d'aérateur centr. G
- V111 Servomoteur d'aérateur centr. D
- V205 Servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne D
- V206 Servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne G
- V213 Servomoteur de volet de ventilation indirecte

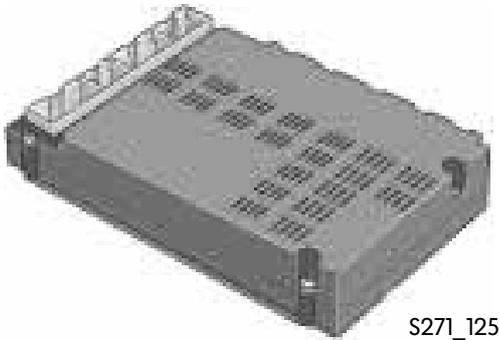
- V207 Servomoteur d'écran enjoliveur G
- V208 Servomoteur d'écran enjoliveur central
- V209 Servomoteur d'écran enjoliveur D

dans les boîtiers répartiteurs arrière

- V195 Servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR D
- V196 Servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR G

Appareil de commande

L'appareil de commande pour Climatronic J255



L'appareil de commande est monté derrière la porte-instruments à proximité du plancher côté conducteur.

Dans le réseau de bord, les appareils de commande communiquent entre eux par le biais de trois réseaux CAN :

- Bus de données CAN d'infodivertissement,
- Bus de données CAN confort
- Bus de données CAN propulsion.

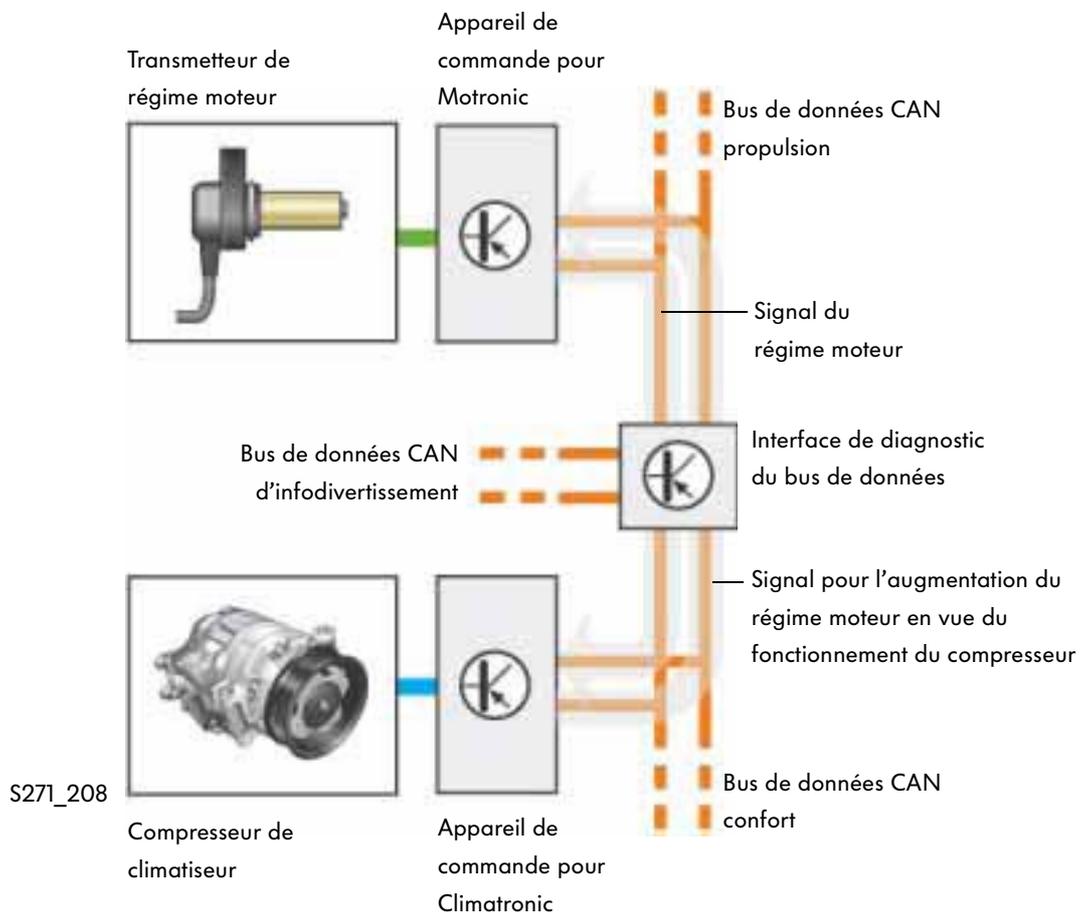
Répercussions en cas de défaillance

En cas de défaillance de l'appareil, la régulation du chauffage et du climatiseur ne fonctionne plus.

L'échange de données s'effectue via l'interface de diagnostic pour bus de données.



Exemple concernant l'échange d'informations entre le bus de données CAN confort et le bus de données CAN propulsion



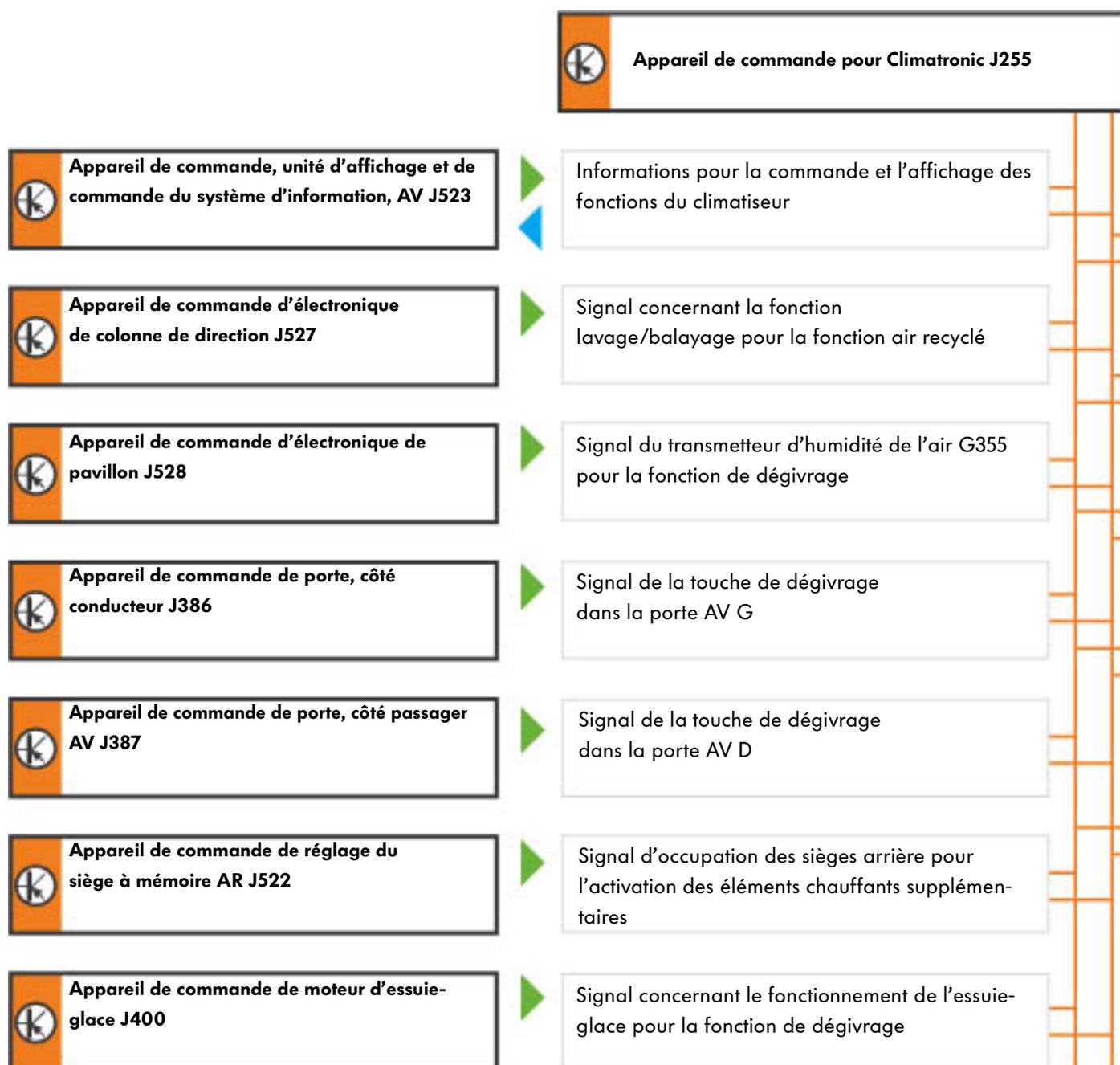
Appareil de commande

L'appareil de commande pour Climatronic dans le bus de données CAN

Dans le bus de données CAN confort, les appareils de commande représentés échangent avec l'appareil de commande pour Climatronic toutes les informations nécessaires pour la régulation des quatre zones de climatisation.

La communication entre les bus de données CAN s'effectuent via l'interface de diagnostic du bus de données qui est intégrée dans l'appareil de commande avec unité d'affichage dans le porte-instruments.

Vue d'ensemble du bus de données CAN confort



CAN C.
high lo



Informations pour la commande et l'affichage des fonctions du climatiseur



 **Unité de commande et d'affichage pour Climatronicon AR E265**

Signal de marche arrière pour la fonction air recyclé



 **Appareil de commande du circuit de bord J519**

Signaux de détection des profils de clé
Signal borne 15



 **Appareil de commande d'accès et autorisation de démarrer J518**

Signal concernant le fonctionnement du dégivrage de glace arrière

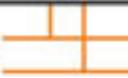


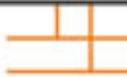
 **Appareil de commande central pour système confort J393**

p. ex.
Signal de vitesse
Signal pour temps d'arrêt
Signal pour température liquide de refroidissement
Signal pour commande du ventilateur de radiateur



 **Appareil de commande avec unité d'affichage dans le porte-instruments J285**
avec
 **Interface de diagnostic du bus de données J533**


Bus de données CAN propulsion

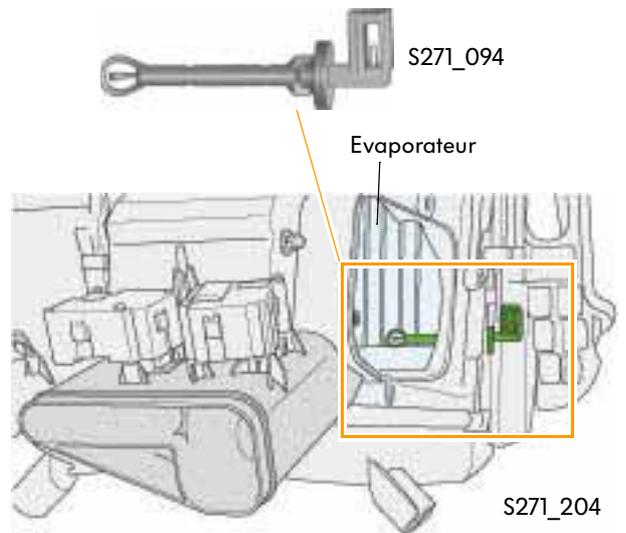

Bus de données CAN d'infodivertissement

S271_221

Capteurs et actionneurs

Le détecteur de température d'évaporateur G308

Le détecteur est logé dans le climatiseur derrière l'évaporateur et mesure la température de l'air en aval de ce dernier. A l'aide de ce signal, l'appareil de commande pour Climatronic peut adapter avec précision la puissance du compresseur aux différents souhaits des occupants.

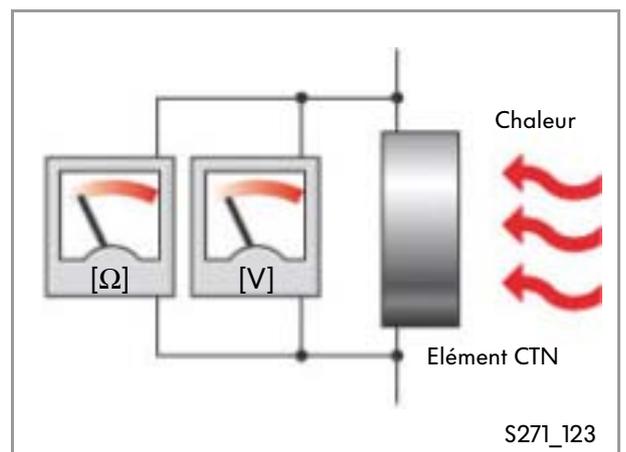
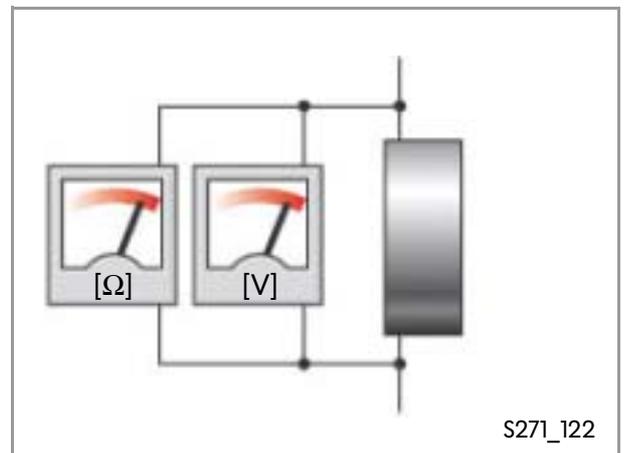


Fonctionnement

Ce détecteur de température est un capteur CTN. La désignation CTN signifie „coefficient de température négatif“.

Ce terme décrit les caractéristiques physiques du semi-conducteur intégré dans le capteur. Lorsque l'élément CTN est réchauffé, sa résistance diminue considérablement.

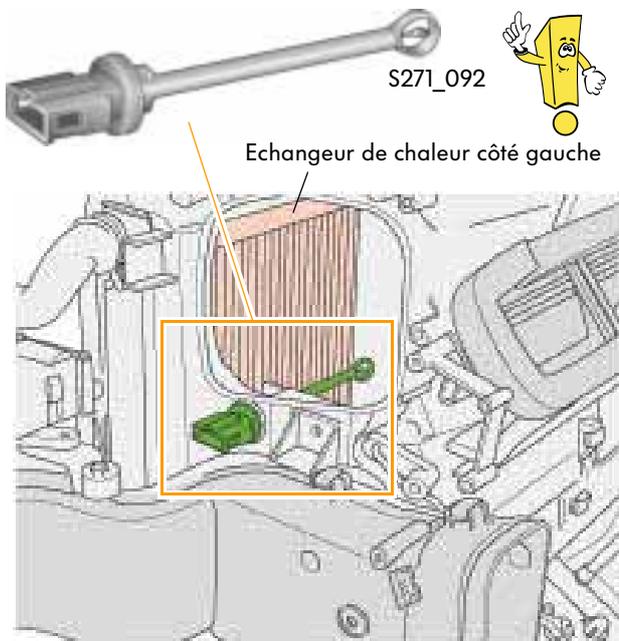
L'électronique des capteurs convertit la résistance mesurée en un signal de tension, ce qui signifie que le signal de tension constitue un paramètre pour la température déterminée.



Répercussion en cas de défaillance

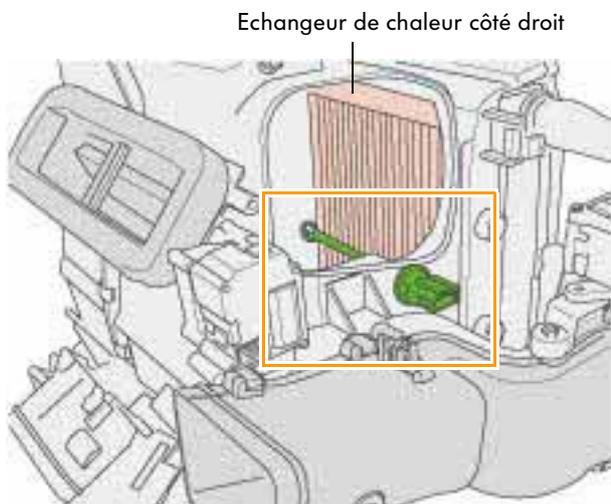
En l'absence du signal transmis par ce capteur, l'appareil de commande ne dispose pas de l'information relative à la température de l'air en aval de l'évaporateur, ce qui empêche la régulation du compresseur de climatiseur. Dans un tel cas, la puissance du compresseur est réduite de manière à exclure le givrage de l'évaporateur.

Le détecteur de température d'échangeur de chaleur G G306 et le détecteur de température d'échangeur de chaleur D G307



Emplacement G306

S271_203



Emplacement G307

S271_202

Ils sont respectivement logés de chaque côté du climatiseur de manière à détecter la température de l'air en provenance des échangeurs de chaleur. Deux capteurs sont nécessaires afin que la régulation des deux échangeurs de chaleur puisse s'effectuer indépendamment l'un de l'autre.

Cela signifie que les signaux des deux capteurs sont requis afin de déterminer la quantité d'eau devant être acheminée en provenance de la conduite d'amenée de liquide de refroidissement dans chaque échangeur de chaleur de manière à ce que la puissance calorifique demandée soit atteinte.

Fonctionnement

Il s'agit également de capteurs CTN qui fonctionnent selon le même principe que le détecteur de température d'évaporateur G308.

Répercussion en cas de défaillance

Si le signal des deux transmetteurs fait défaut, la température de l'air en aval des échangeurs de chaleur ne peut plus être mesurée. La régulation de la température ne s'effectue plus et la puissance calorifique est alors pilotée par paliers de température préprogrammés.

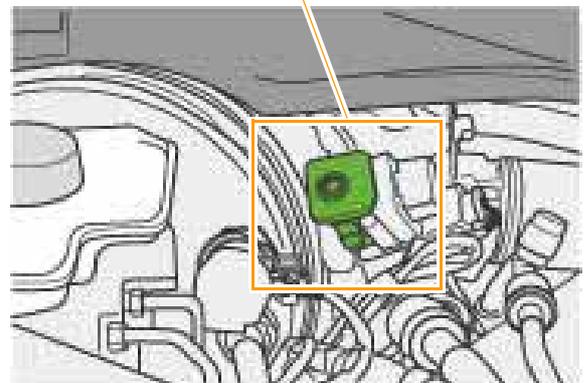


Capteurs et actionneurs

Le détecteur de température G17 et le détecteur de température - canal d'aspiration d'air frais G89

Emplacement de montage et fonction

Le détecteur de température G17 est monté dans le pare-chocs, tandis que le détecteur de température G89 se trouve directement à côté du capteur de qualité d'air dans le caisson d'eau. Les signaux des deux capteurs CTN sont utilisés pour la régulation du climatiseur. L'appareil de commande pour Climatronic utilise à cet effet la valeur de température extérieure la plus basse.



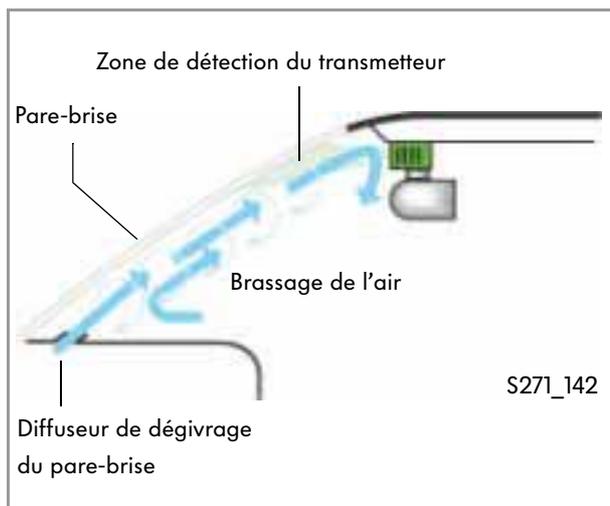
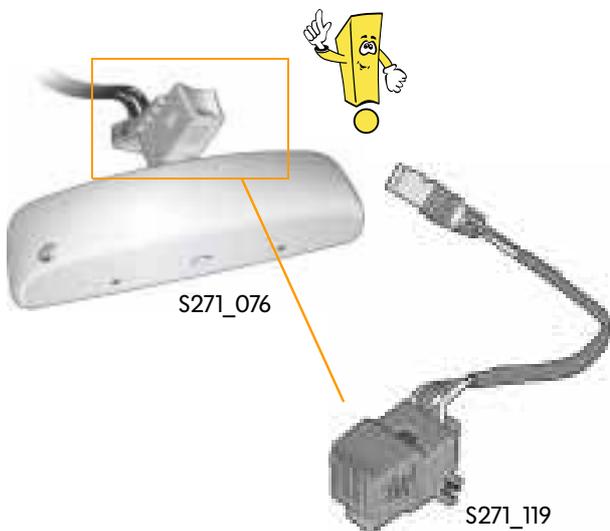
S271_183

Répercussion en cas de défaillance

En cas de défaillance d'un capteur, l'appareil de commande utilise le signal du transmetteur intact.

En cas de défaillance des deux capteurs, la fonction de refroidissement est désactivée et une valeur de substitution fixe de 10 °C est utilisée pour la température extérieure.

Le transmetteur d'humidité de l'air G355



Emplacement de montage et fonction

Différentes procédures d'essai ont révélé que, notamment lorsque les températures extérieures sont basses, le tiers supérieur du pare-brise devient très froid et a tendance à s'embuer. Afin de pouvoir capter cette zone, le transmetteur d'humidité de l'air G355 est monté dans le pied du rétroviseur.

Pour que l'humidité de l'air mesurée à cet endroit du pare-brise soit sensiblement la même dans les autres zones du pare-brise, un flux d'air continu de faible débit en provenance des diffuseurs de dégivrage assure le brassage homogène de l'air dans la zone de détection du transmetteur.

L'air est dirigé sur la surface du capteur à travers des fentes situées dans le boîtier du transmetteur. En cas de dépôts de saletés sur ces fentes, le capteur risque de ne plus fonctionner correctement.

Pour la régulation de la fonction de dégivrage automatique, le capteur prend en compte les trois valeurs de mesure suivantes :

- Humidité de l'air,
- Température correspondante au niveau du transmetteur
- Température des vitres.

Toutes les fonctions sont réunies dans le boîtier du transmetteur.

Répercussion en cas de défaillance

Lorsque le signal du capteur fait défaut, l'appareil de commande ne peut plus calculer à quel moment l'humidité se dépose sous forme de buée sur les vitres. La fonction de dégivrage automatique est supprimée.



Capteurs et actionneurs

Mesure de l'humidité de l'air

- Principes physiques de base

Lors de la mesure de l'humidité de l'air, on calcule la proportion d'eau à l'état gazeux (vapeur d'eau) présente dans l'air de l'habitacle. La capacité de l'air à absorber la vapeur d'eau dépend de la température de l'air. C'est pourquoi, il est nécessaire, outre l'humidité, de déterminer également la température correspondante de l'air.

- Fonctionnement

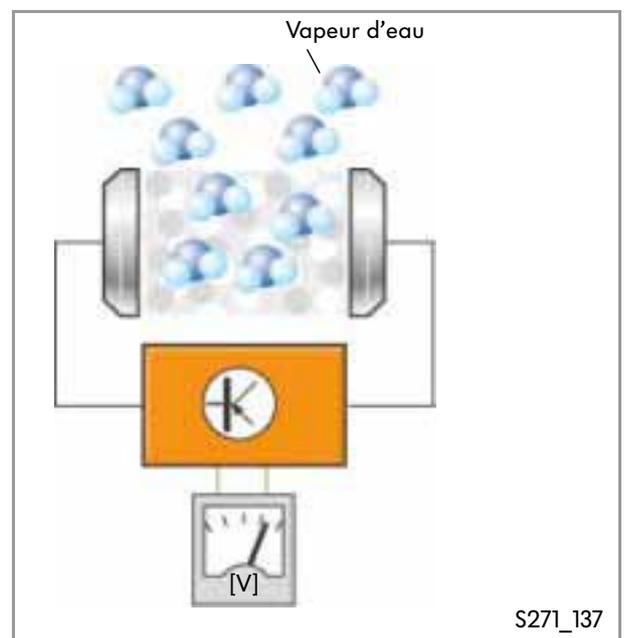
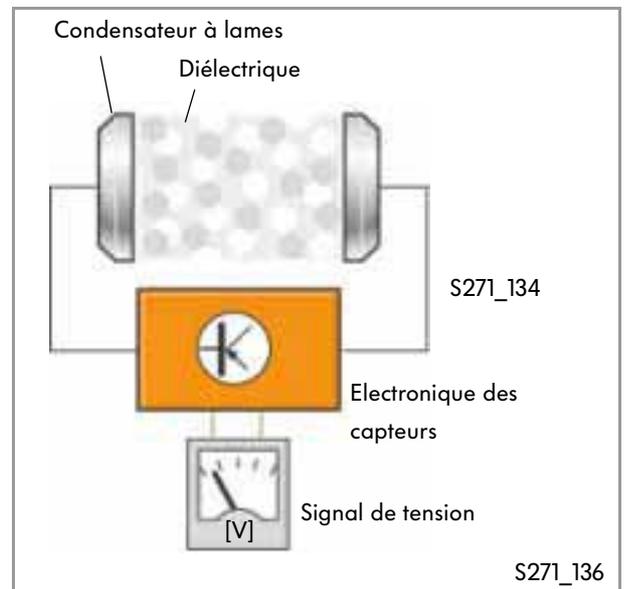
La mesure de l'humidité s'effectue à l'aide d'un capteur à couche mince. Il fonctionne selon le même principe qu'un condensateur à lames électrique.

La capacité du condensateur, c'est-à-dire son pouvoir d'accumulation d'énergie, dépend de la surface des lames du condensateur, de leur écartement ainsi que des caractéristiques électriques du matériau de remplissage situé entre les deux lames.

Ce matériau est appelé diélectrique. Dans le cas de ce condensateur, il est capable d'absorber la vapeur. En raison de l'eau absorbée, les caractéristiques électriques du diélectrique sont modifiées et, par conséquent, la capacité du condensateur.

La mesure de la capacité fournit ainsi des informations concernant l'humidité de l'air. L'électronique des capteurs convertit la capacité ainsi mesurée en un signal de tension.

Plus l'air est chaud, plus la quantité de vapeur qu'il peut absorber est importante. Si l'air enrichi de vapeur d'eau se refroidit à nouveau, l'eau commence à se condenser. Il se forme de fines goutellettes qui se déposent sur la vitre.



Mesure de la température correspondante au niveau du capteur

- Principes physiques de base

Pour déterminer l'humidité de l'air, il est nécessaire de définir la température à proximité de l'emplacement de mesure de l'humidité. Il est important de connaître la température correspondante étant donné que l'humidité de l'air dépend dans une large mesure de la température de l'air. Si l'emplacement de mesure de l'humidité est trop éloigné de celui

de la température, l'humidité ne peut plus être déterminée correctement étant donné qu'une différence de température et, par conséquent, d'humidité, peut exister entre les deux emplacements.

Mesure de la température des vitres

- Principes physiques de base

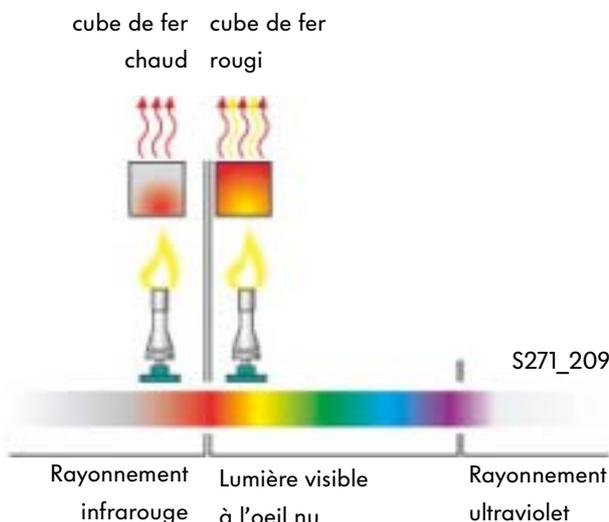
Tout corps échange avec son environnement de la chaleur sous forme de rayonnement électromagnétique. Il peut s'agir ici d'un rayonnement de chaleur dans la zone infrarouge, de la lumière visible à l'oeil nu ou encore de rayonnements ultraviolets.

Ces trois possibilités ne constituent toutefois qu'une part infime du spectre électromagnétique. La réception de rayonnements est appelée absorption alors que le dégagement est appelé émission.

Un morceau de fer peut p. ex. absorber des rayons de chaleur infrarouges. Il devient chaud, ce qui signifie que le fer dégage à nouveau des rayons infrarouges. Si l'on continue à chauffer le morceau de fer, ce dernier commence à rougir. Il émet alors, outre les rayons infrarouges, des rayons électromagnétiques au sein du spectre lumineux visible à l'oeil nu.

En fonction de la température du corps lui-même, la composition des rayons émis est susceptible de se modifier. Si la température du corps varie, la proportion des rayons infrarouges émis varie également.

En mesurant les rayons infrarouges émis, il est ainsi possible de déterminer la température du corps sans qu'il soit nécessaire de le toucher.



Capteurs et actionneurs

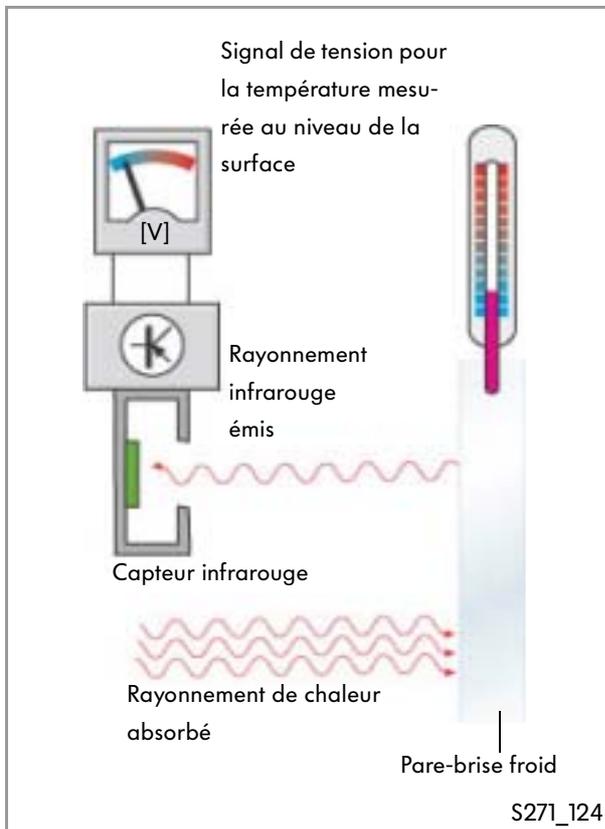
- Fonctionnement

La mesure du rayonnement infrarouge dégagé par un corps, dans ce cas particulier le pare-brise, s'effectue à l'aide d'un capteur infrarouge très sensible.

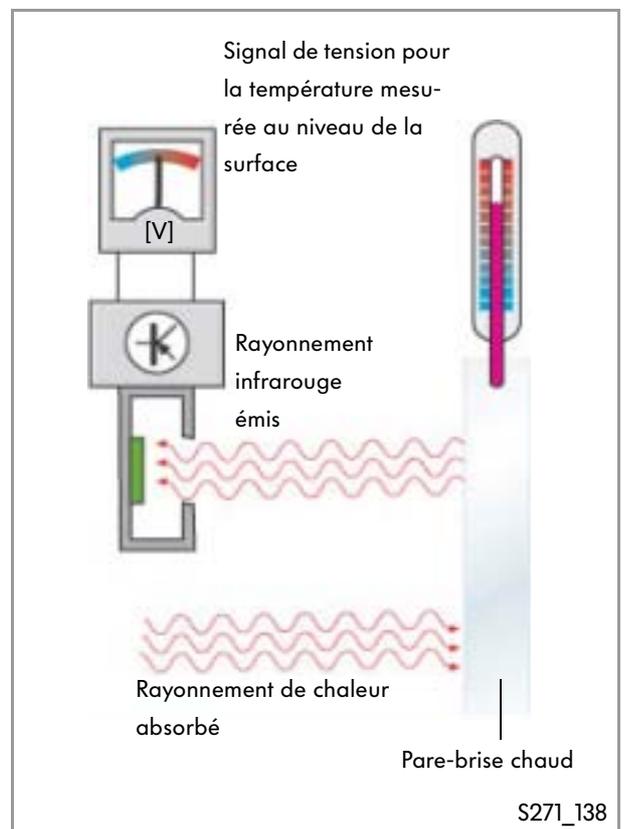
Lorsque la température du pare-brise varie, le taux d'infrarouges en provenance du rayonnement de chaleur émis par le pare-brise varie également. Cette variation est détectée par le capteur et convertie en un signal de tension par l'électronique des capteurs.



Mesure sur pare-brise froid



Mesure sur pare-brise chaud



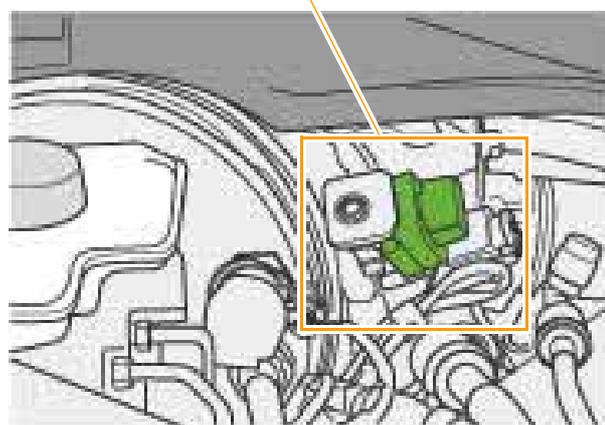
Le capteur de qualité d'air G238

Emplacement de montage et fonction

Le capteur est monté conjointement avec le détecteur de température - canal d'aspiration d'air frais G 89 dans la zone de l'aspiration d'air frais du caisson d'eau.

Il a pour fonction de détecter les polluants contenus dans l'air extérieur. Lors de la conception du capteur, on est parti du principe que les polluants contenus dans l'air peuvent se présenter sous forme de gaz oxydables ou réductibles.

Le signal du capteur est requis par l'appareil de commande pour Climatronic pour la fonction recyclage d'air automatique. Lorsque cette fonction est activée, le volet de pression dynamique se ferme automatiquement et le volet d'air recyclé s'ouvre lorsque le capteur détecte des polluants dans l'air frais aspiré.



Fonctionnement

La détection d'une concentration de polluants s'effectue à partir d'une mesure de la résistance. Lorsque la résistance mesurée diverge de la valeur prédéfinie, l'appareil de commande du climatiseur part du principe que l'air extérieur est chargé en polluants et procède à la fonction de recyclage d'air automatique.

Répercussion en cas de défaillance

En cas de défaillance du capteur, la fonction de recyclage d'air automatique n'est plus disponible.



Capteurs et actionneurs

- Principes chimiques et physiques

L'élément central du capteur est constitué d'un oxyde mixte de tungstène et d'étain.

Les deux liaisons modifient leurs caractéristiques électriques lorsqu'elles entrent en contact avec des gaz oxydables ou réductibles.

Pour l'exprimer de manière simplifiée, on parle d'oxydation lorsqu'un élément absorbe de l'oxygène et de réduction lorsqu'une liaison dégage de l'oxygène.

Les gaz oxydables ont ainsi tendance à absorber et à combiner chimiquement de l'oxygène alors que les gaz réductibles dégagent de l'oxygène vers d'autres éléments ou liaisons.

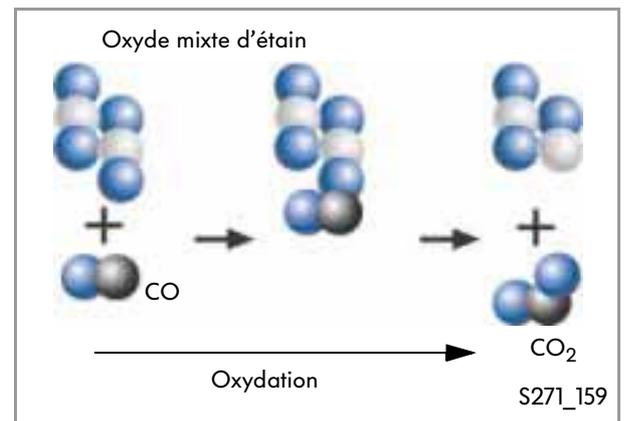
Parmi les gaz oxydables, on peut citer p. ex. :

le monoxyde de carbone (CO), les vapeurs de benzène, les vapeurs d'essence, les hydrocarbures ainsi que les composants imbrûlés ou incomplètement brûlés du carburant.

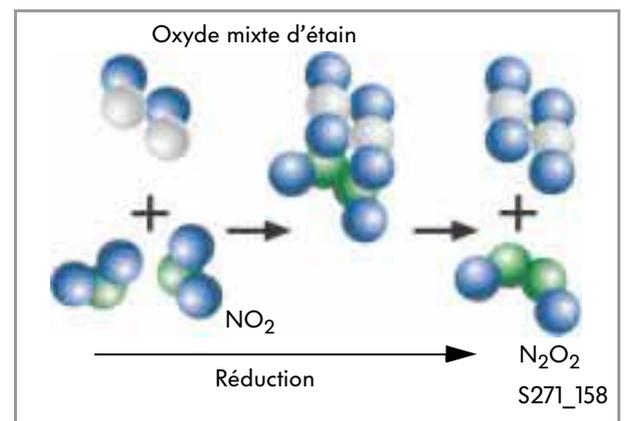
Parmi les gaz réductibles, on peut citer p. ex. :

le dioxyde d'azote NO_x .

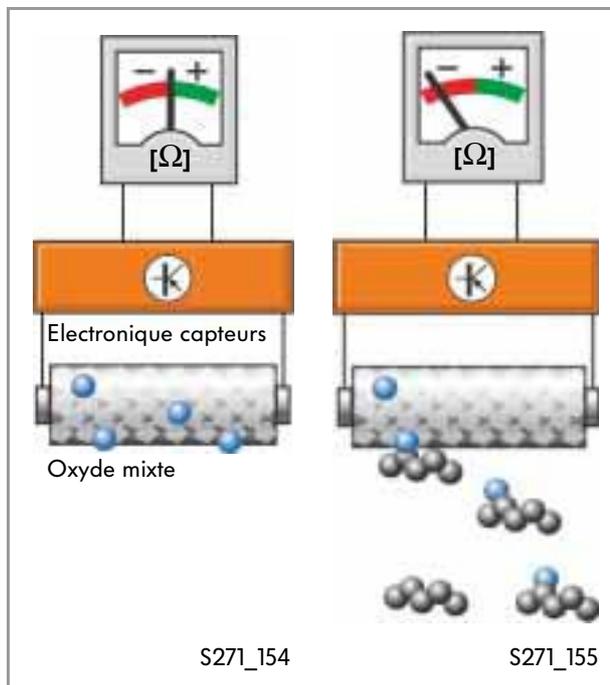
Comportement des gaz oxydables



Comportement des gaz réductibles

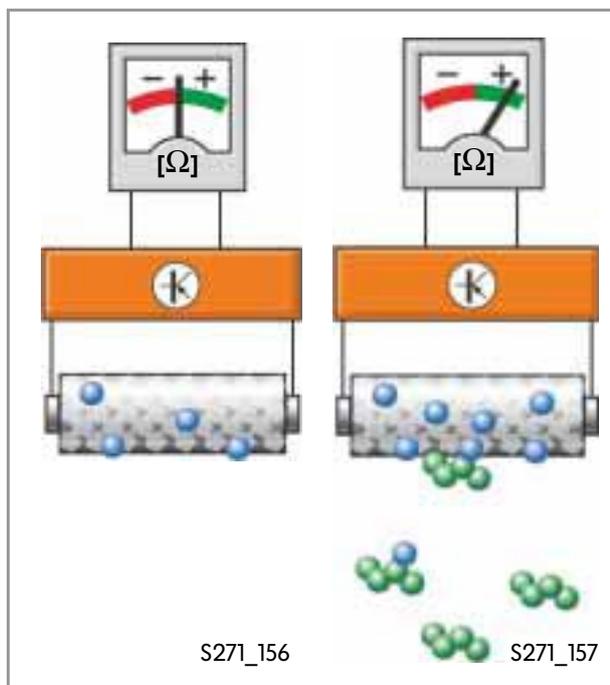


Mesure des polluants dans le cas des gaz oxydables



- Oxygène
- Gaz oxydable

Mesure des polluants dans le cas des gaz réductibles



- Oxygène
- Gaz réductible

● Fonctionnement

Dans cet exemple, le fonctionnement du capteur est représenté de manière simplifiée sans aborder les réactions chimiques à proprement parler :

- Si l'oxyde mixte du capteur entre en contact avec un gaz oxydable, le gaz absorbe de l'oxygène dégagé par le gaz mixte. Il en résulte par conséquent une modification des caractéristiques électriques de l'oxyde mixte. Sa résistance diminue.
- Si, par contre, le capteur est mis en contact avec un gaz réductible, l'oxyde mixte absorbe l'oxygène contenu dans le gaz. Il en résulte également une modification des caractéristiques électriques du capteur. La résistance augmente.

En raison des caractéristiques chimiques et physiques de l'oxyde mixte, les gaz oxydables et réductibles peuvent également être détectés lorsque les deux gaz sont dégagés simultanément.

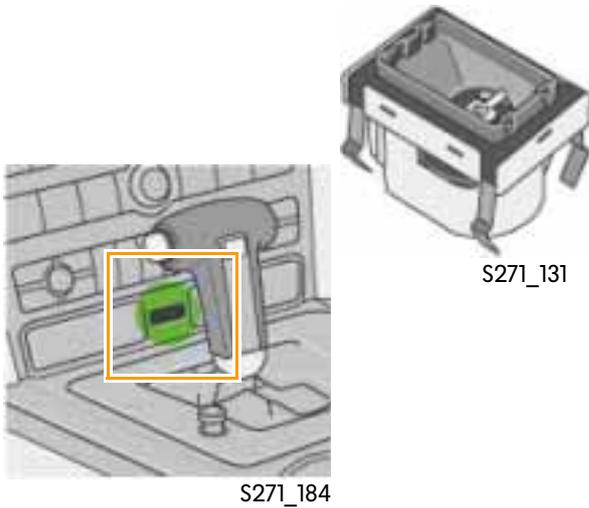


Pour la détection des polluants, cela signifie que:

- Lorsque la résistance du capteur augmente, des gaz oxydables sont présents.
- Lorsque la résistance diminue, des gaz réductibles sont présents.

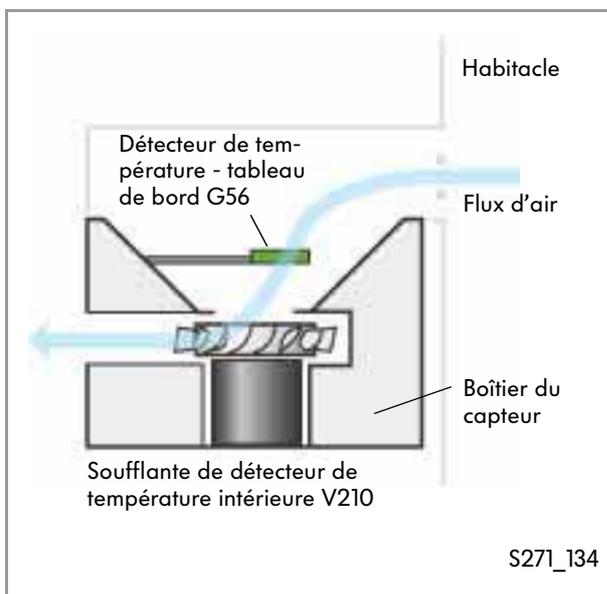
Capteurs et actionneurs

Le détecteur de température - tableau de bord G56 avec soufflante de détecteur de température intérieure V210



Emplacement de montage et fonction

Le détecteur est monté entre les deux cendriers de la console centrale, derrière une grille. Il mesure la température de l'air au centre de l'habitacle.



Fonctionnement

Dans le boîtier du capteur se trouve un détecteur de température CTN, qui aspire de l'air en provenance de l'habitacle au moyen d'une petite soufflante.

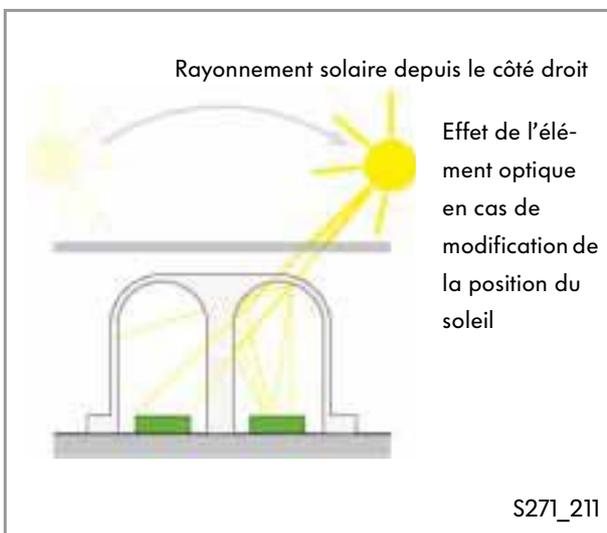
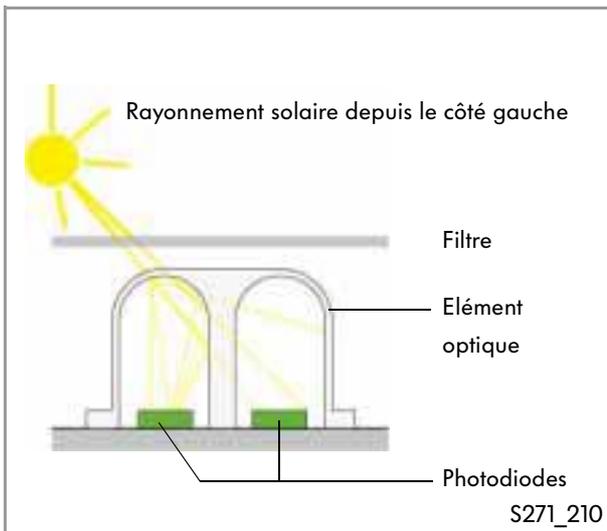
Le capteur mesure la température du flux d'air, ce qui permet d'éviter que le résultat de la mesure ne soit faussé par un échauffement local au niveau du détecteur de température.

La soufflante ainsi que l'élément capteur sont logés dans un boîtier commun.

Répercussion en cas de défaillance

Si le capteur est défectueux, une valeur de substitution fixe de 25 °C est utilisée pour la température intérieure.

La cellule photoélectrique 2 pour rayonnement solaire G134



Répercussion en cas de défaillance

En cas de défaillance d'une photodiode, la valeur de l'autre diode est utilisée.
Si les deux photodiodes sont défectueuses, une valeur de substitution fixe est utilisée.

Emplacement de montage et fonction

La cellule photoélectrique est montée entre les diffuseurs de dégivrage du tableau de bord, sous un filtre en matière plastique de couleur foncée qui laisse traverser le rayonnement solaire.

Le capteur détecte l'intensité ainsi que la direction du rayonnement solaire.

Fonctionnement

Le boîtier de la cellule photoélectrique pour rayonnement solaire comporte deux photodiodes ainsi qu'un élément optique. L'élément optique est subdivisé en deux chambres comprenant chacune une photodiode.

Lorsque le rayonnement solaire parvient sur le capteur depuis le côté gauche, les rayons sont concentrés sur la photodiode gauche en raison des caractéristiques de l'élément optique. Il en résulte dans cette diode une forte augmentation du flux de courant en comparaison de celui de l'autre photodiode.

Lorsque le rayonnement solaire provient du côté droit, la photodiode située de ce côté présente le flux de courant le plus élevé.

L'appareil de commande pour Climatronic peut ainsi déterminer si l'habitacle est réchauffé par le soleil et ce, de quel côté.



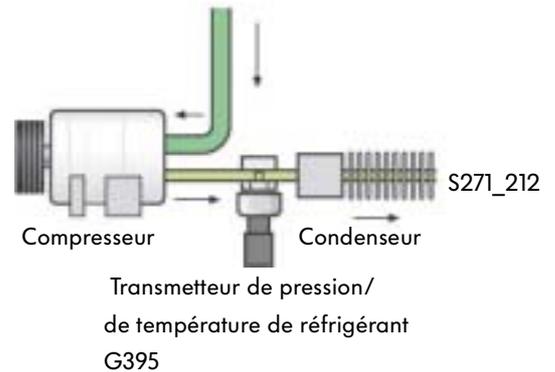
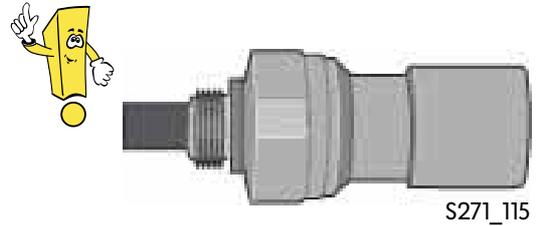
Capteurs et actionneurs

Le transmetteur de pression/de température de réfrigérant G395

Emplacement de montage et fonction

Le transmetteur est situé dans le compartiment-moteur, dans la conduite haute pression entre le compresseur et le condenseur. Il transmet à l'appareil de commande pour Climatronic la température ainsi que la pression du réfrigérant. Les deux signaux sont nécessaires :

- pour la commande du ventilateur de radiateur,
- pour la régulation du compresseur et
- pour la détection des pertes de réfrigérant.



- Comment détecte-t-on une perte de réfrigérant ?

En cas de fuites importantes de réfrigérant, il en résulte une perte de pression brutale. Dans ce cas, le signal émis par le capteur de pression suffit pour que l'appareil de commande détecte le défaut.

Si la perte de réfrigérant est rampante, ce signal ne suffit pas, étant donné que la pression régnant dans le système ne varie pas de manière perceptible en cas de perte d'une faible quantité de réfrigérant. Toutefois, comme la quantité de réfrigérant est adaptée avec précision au volume de l'évaporateur, le manque de réfrigérant

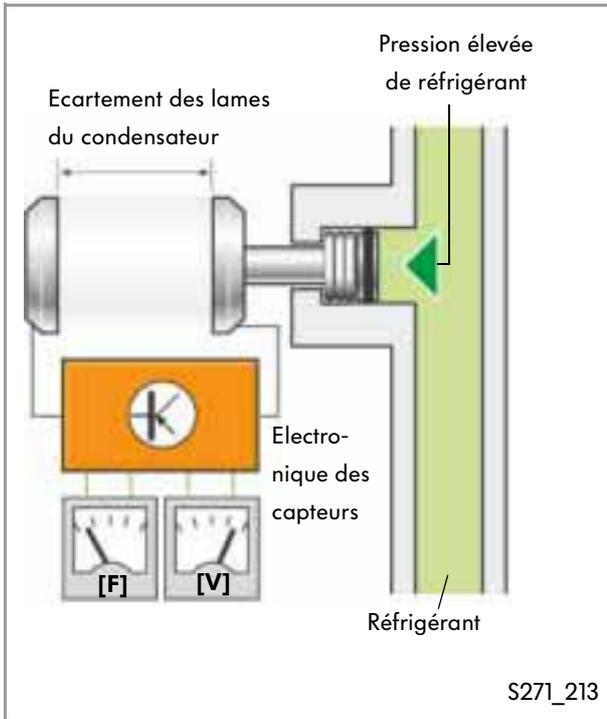
entraîne un réchauffement perceptible du gaz réfrigérant expansé dans l'évaporateur et par conséquent une augmentation de la température du réfrigérant en aval du compresseur.

Le réchauffement plus important s'explique par le fait qu'une plus faible quantité de réfrigérant doit absorber la même quantité de chaleur pour refroidir l'air à la valeur prédéfinie. Cette augmentation de température est détectée par le capteur et transmise sous la forme d'un signal de tension à l'appareil de commande pour Climatronic.

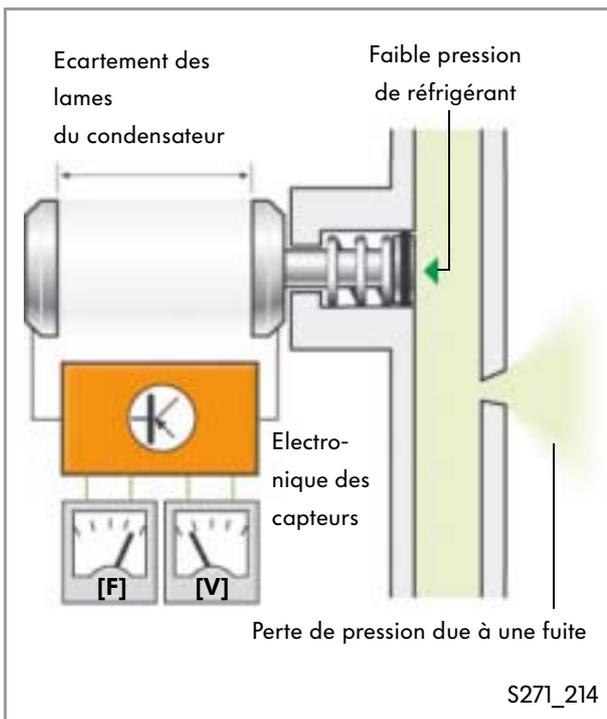
Répercussion en cas de défaillance

Si le signal de température ou de pression fait défaut, la fonction de refroidissement est désactivée.

Signal de pression en cas de circuit de réfrigérant intact



Signal de pression en cas de perte totale de réfrigi-



Fonctionnement

L'élément capteur qui détecte la pression fonctionne selon un procédé capacitif.

Ce mode de fonctionnement peut être représenté de manière simplifiée sur un condensateur à lames électrique.

Les variations de pression dans le circuit de réfrigérant modifient l'écartement des lames du condensateur dans le capteur.

Avec l'écartement des lames du condensateur, la capacité, c'est-à-dire la possibilité du condensateur d'accumuler de l'énergie électrique, varie également.

La capacité d'un condensateur est exprimée en farads [F].

Si l'écartement se réduit, la capacité diminue ; si l'écartement augmente, la capacité du condensateur augmente également.

Ce phénomène est détecté par l'électronique des capteurs et convertie en un signal de tension qui est proportionnel à la pression.



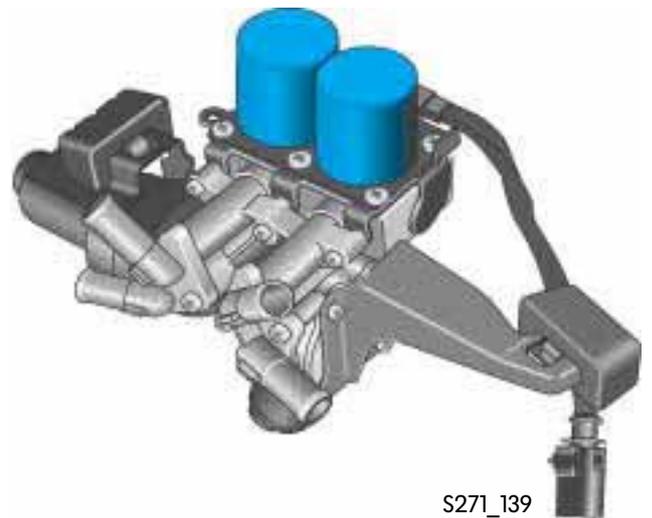
Capteurs et actionneurs

Le clapet de régulation de chauffage G N175 et le clapet de régulation de chauffage D N176

Emplacement de montage et fonction

Comme décrit au chapitre „Caractéristiques de conception“, les deux clapets font partie de l’unité pompe-clapets située dans le caisson d’eau.

Chaque clapet régule le débit de réfrigérant qui est dirigé depuis le circuit de liquide de refroidissement du moteur vers l’échangeur de chaleur correspondant.



S271_139

Fonctionnement

Les deux clapets sont des clapets à impulsions.

Un clapet à impulsions signifie qu’il est ouvert ou fermé par l’appareil de commande par le biais d’un signal de tension à modulation d’impulsions en largeur.

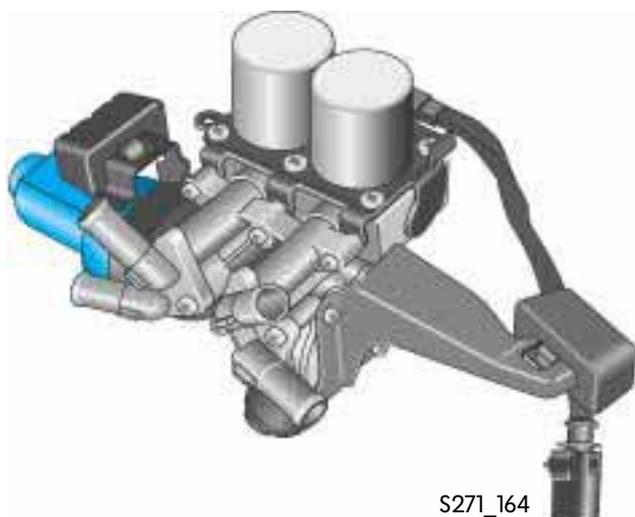
Le flux de réfrigérant vers l’échangeur de chaleur peut ainsi être adapté avec précision en fonction de la puissance calorifique requise.

Lorsqu’ils ne sont pas alimentés en courant, les deux clapets sont ouverts.

Répercussion en cas de défaillance

Lorsqu’un clapet est défectueux, l’échangeur de chaleur correspondant est intégralement alimenté en réfrigérant, c’est-à-dire qu’il dispose de toute sa puissance calorifique.

La pompe de circulation du liquide de refroidissement V50



Emplacement de montage et fonction

La pompe, qui fait également partie de l'unité pompe-clapets, a pour fonction principale d'empêcher toute accumulation de chaleur dans l'échangeur de chaleur étant donné que le réfrigérant est brassé en permanence dans les échangeurs de chaleur.

La pompe est également mise en circuit par l'appareil de commande pour Climatronic lorsque la fonction chaleur résiduelle a été activée, ce qui se produit par exemple dès qu'une puissance calorifique est demandée pour l'habitacle lorsque le moteur est à l'arrêt.



Répercussion en cas de défaillance

Une défaillance de la pompe peut entraîner une accumulation de chaleur dans les échangeurs de chaleur de telle sorte que la régulation du chauffage ne fonctionne plus de manière optimale.

Fonctionnement

Un moteur entraîne deux pignons, ce qui permet au réfrigérant d'être mélangé dans les deux échangeurs de chaleur. La pompe est montée dans la conduite de retour des échangeurs de chaleur.

Capteurs et actionneurs

L'élément chauffant au plancher AR G Z42 et l'élément chauffant au plancher AR D Z43

Emplacement de montage et fonction

Un élément chauffant est situé dans chacun des boîtiers répartiteurs au plancher arrière. Ces éléments chauffants servent à réchauffer l'air traversant les boîtiers.



Fonctionnement

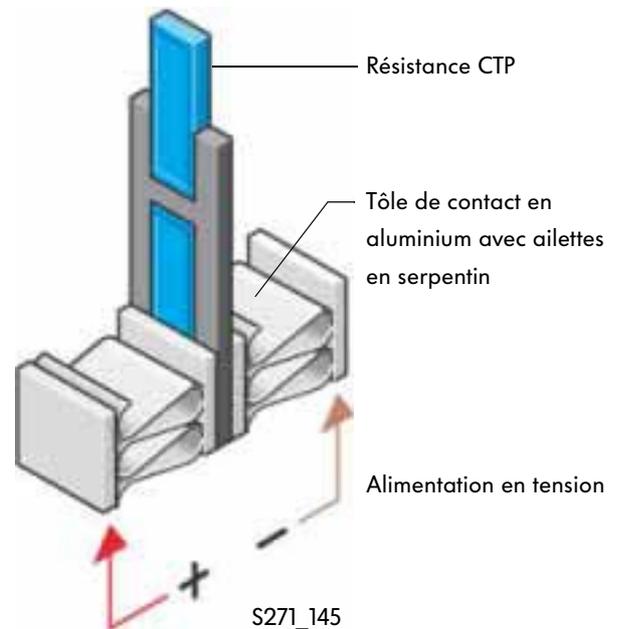
Les éléments chauffants sont des résistances à coefficient de température positif, également appelées résistances CTP.

Ces résistances présentent une fonction d'auto-régulation.

Lorsque l'élément chauffant est mis en circuit, un flux de courant électrique traverse les résistances CTP en céramique. Pendant cette opération, elles peuvent atteindre une température maxi de 160 °C.

Dès que la température augmente, la résistance augmente également, ce qui a pour effet de réduire le flux de courant et d'empêcher tout risque de surchauffe.

La régulation de la puissance calorifique est à modulation d'impulsions en largeur, ce qui signifie que l'appareil de commande pour Climatronic cadence un relais intégré dans l'élément chauffant qui établit et coupe l'alimentation en courant des éléments chauffants. La durée et, par conséquent, la fréquence des impulsions de courant sont fonction de la puissance calorifique requise.



Répercussion en cas de défaillance

En cas de défaillance des éléments CTP, la température de l'air destiné aux zones de climatisation arrière ne peut pas être augmentée par rapport à celle des zones avant.

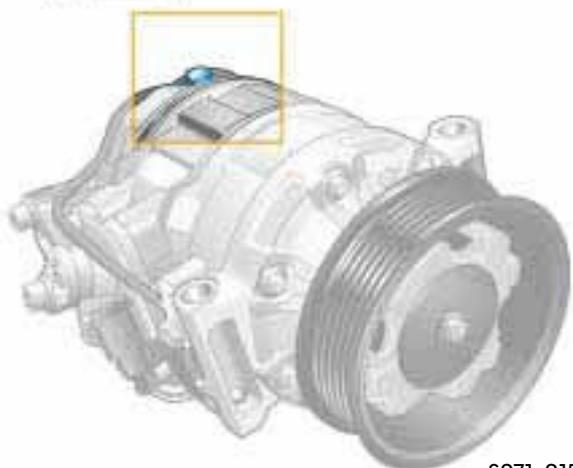
La vanne de régulation pour compresseur, climatiseur N280



S271_133



Vanne de régulation N280



S271_215

Répercussion en cas de défaillance

En cas de défaillance de la vanne, le disque oscillant se positionne à la verticale par rapport à l'axe longitudinal du compresseur, ce qui a pour effet de désactiver la fonction de refroidissement.

Emplacement de montage et fonction

L'électrovanne de régulation est logée dans le compresseur et bloquée au moyen d'une rondelle Grower.

Elle joue le rôle d'interface entre basse pression, haute pression et pression de carter dans le compresseur et constitue une condition de base pour le fonctionnement sans coupleur. Le déplacement du disque oscillant est obtenu par le biais de ces différentes pressions.

Fonctionnement

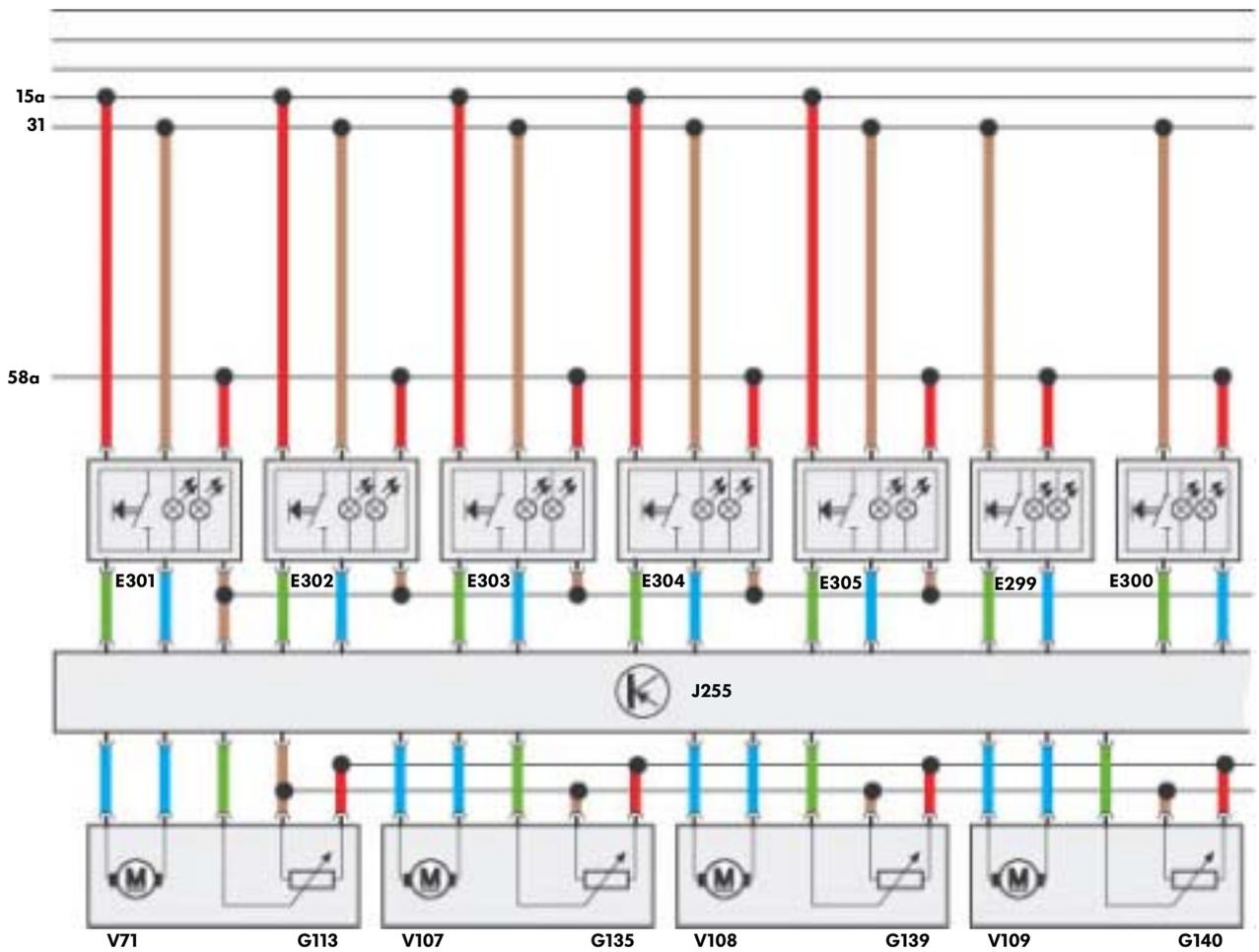
Si p. ex. une puissance frigorifique plus importante est requise, la vanne de régulation est activée par l'appareil de commande pour Climatronic.

Grâce à un signal de tension à modulation d'impulsions en largeur, un poussoir se déplace dans la vanne de régulation.

La durée pendant laquelle la tension est appliquée détermine la course de déplacement. Le déplacement provoque une modification de la section d'ouverture entre la haute pression et la pression de carter du compresseur. La pression de carter augmente et provoque une inclinaison plus importante du disque oscillant via la course du piston.



Schéma fonctionnel



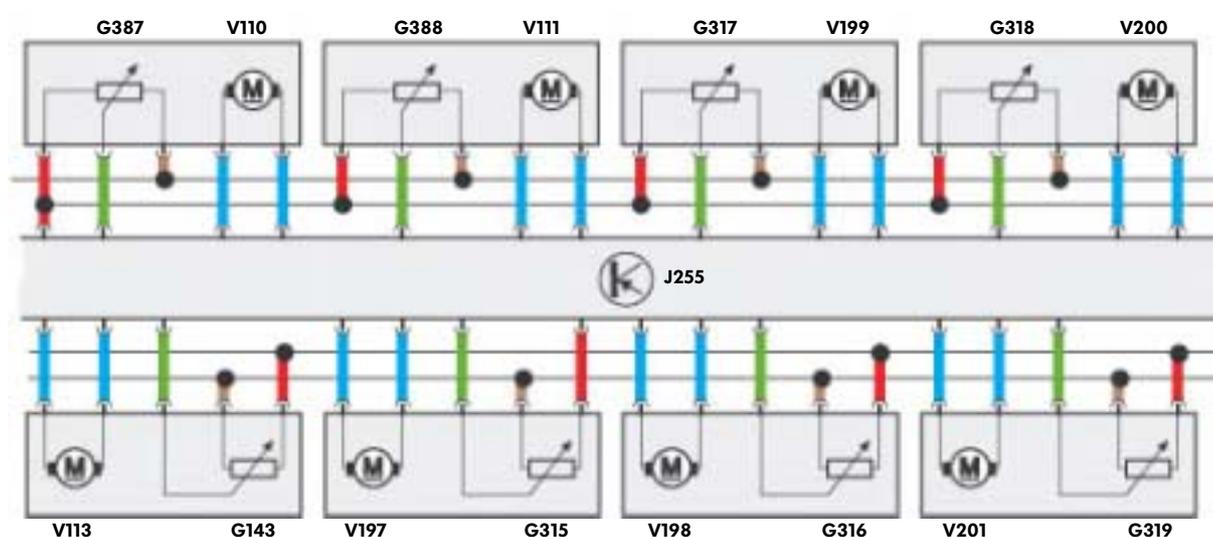
S271_148

- E299 Touche de dégivrage AR G
- E300 Touche de dégivrage AR G
- E301 Touche de diffuseur AV G
- E302 Touche de diffuseur central AV G
- E303 Touche de diffuseur central AV D
- E304 Touche de diffuseur AV D
- E305 Touche de différence de température plancher/tête

J255 Appareil de commande pour Climatronic

- V71 Servomoteur de volet de pression dynamique
- V107 Servomoteur de volet de dégivrage
- V108 Servomoteur de volet de plancher G
- V109 Servomoteur de volet de plancher D

- G113 Potentiomètre - servomoteur de volet de pression dynamique
- G135 Potentiomètre dans servomoteur de volet de dégivrage
- G139 Potentiomètre dans servomoteur de volet au plancher G
- G140 Potentiomètre dans servomoteur de volet au plancher D



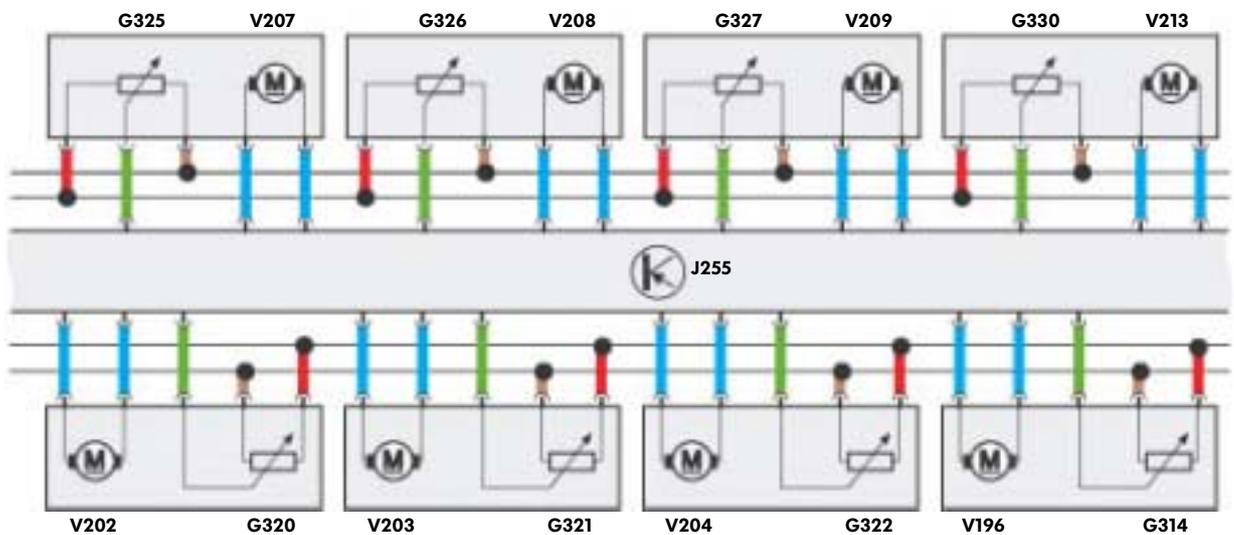
S271_149

- | | | | |
|------|---|------|---|
| G143 | Potentiomètre dans servomoteur de volet d'air recyclé | V110 | Servomoteur d'aérateur centr. G |
| G315 | Potentiomètre - servomoteur de volet d'air froid AV | V111 | Servomoteur d'aérateur centr. D |
| G316 | Potentiomètre - servomoteur de volet d'air chaud AV | V113 | Servomoteur de volet d'air recyclé |
| G317 | Potentiomètre - servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV D | V197 | Servomoteur de volet d'air froid AV |
| G318 | Potentiomètre - servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV G | V198 | Servomoteur de volet d'air chaud AV |
| G319 | Potentiomètre - servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR D | V199 | Servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV D |
| G387 | Potentiomètre de diffuseur sur occupant AV G | V200 | Servomoteur de volet de coupure de dégivrage et d'aérateur de personne AV G |
| G388 | Potentiomètre de diffuseur sur occupant AV D | V201 | Servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR D |



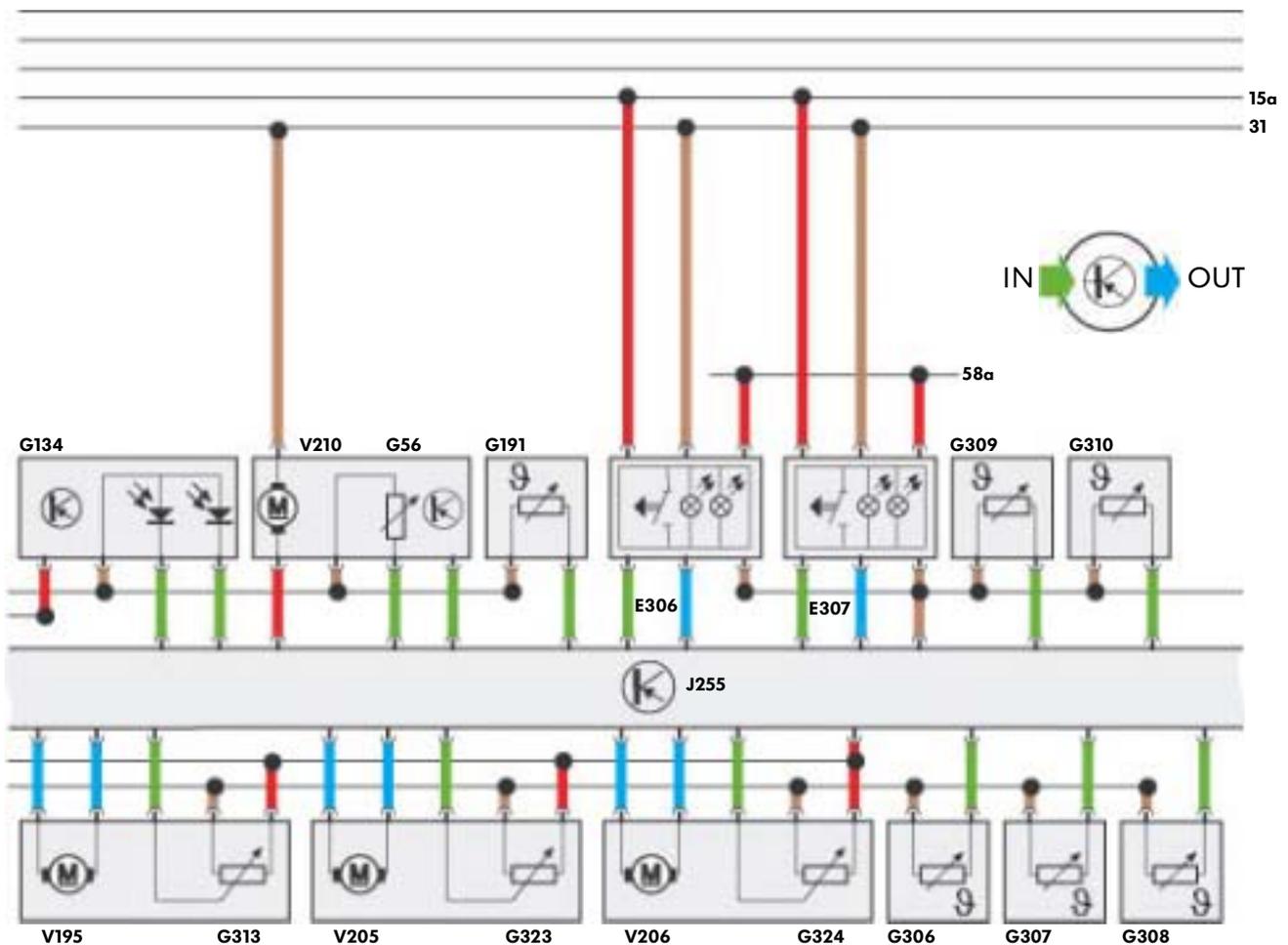
Schéma fonctionnel

15a
31



S271_150

- | | | | |
|------|---|------|---|
| G314 | Potentiomètre - servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR G | V196 | Servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR G |
| G320 | Potentiomètre - servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR G | V202 | Servomoteur de volet d'air chaud de console centrale AR G |
| G321 | Potentiomètre - servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR D | V203 | Servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR D |
| G322 | Potentiomètre - servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR G | V204 | Servomoteur de volet d'air froid de console centrale AR G |
| G325 | Potentiomètre - servomoteur d'écran enjoliveur G | V207 | Servomoteur d'écran enjoliveur G |
| G326 | Potentiomètre - servomoteur d'écran enjoliveur central | V208 | Servomoteur d'écran enjoliveur central |
| G327 | Potentiomètre - servomoteur d'écran enjoliveur D | V209 | Servomoteur d'écran enjoliveur D |
| G330 | Potentiomètre - servomoteur de volet de ventilation indirecte | V213 | Servomoteur de volet de ventilation indirecte |



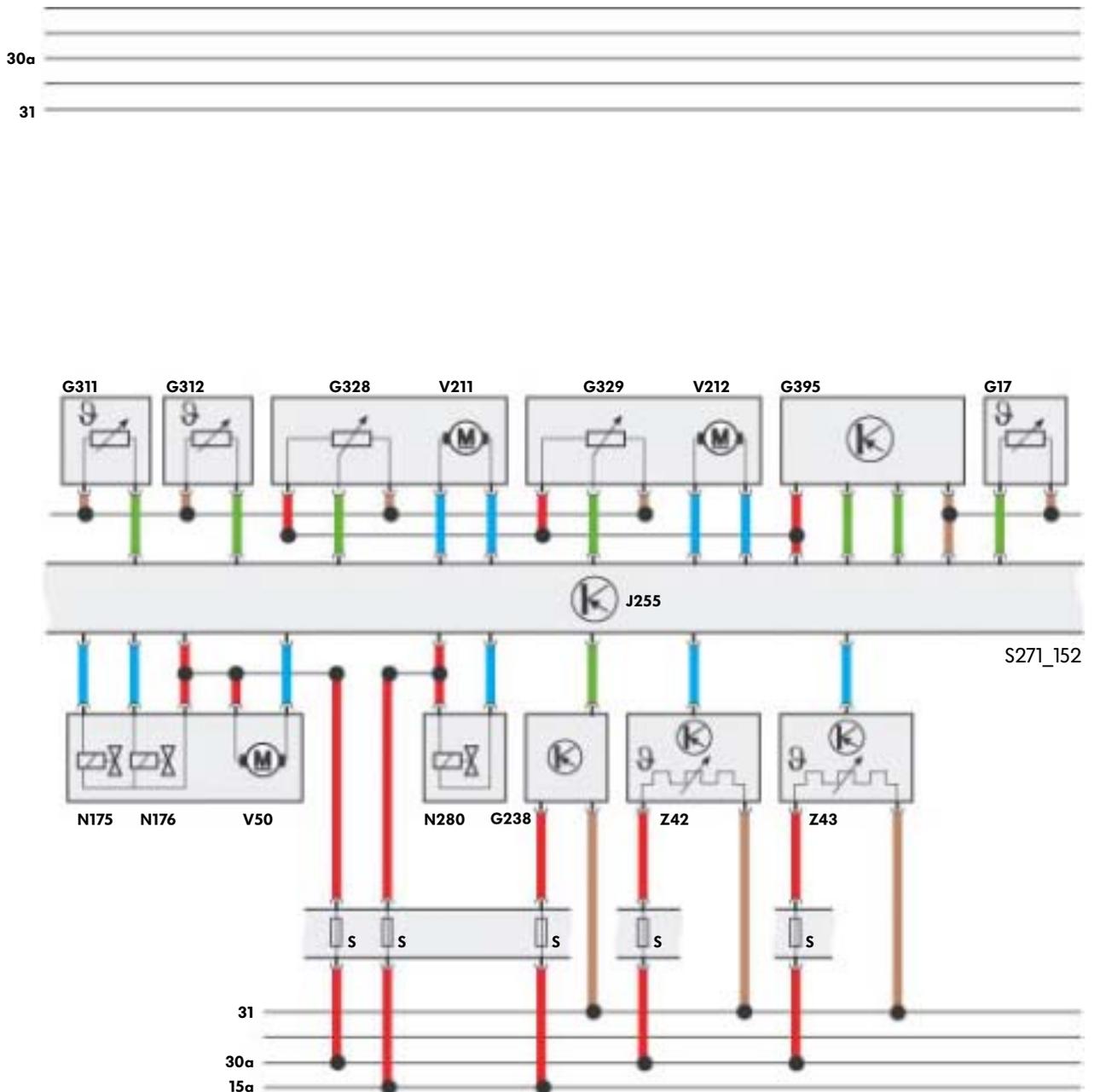
S271_151

- E306 Touche de diffuseur de console centrale AR G
- E307 Touche de diffuseur de console centrale AR D
- G56 Détecteur de température - tableau de bord
- G134 Cellule photoélectrique pour rayonnement solaire
- G191 Transmetteur de température au diffuseur d'air central
- G306 Détecteur de température d'échangeur de chaleur G
- G307 Détecteur de température d'échangeur de chaleur D
- G308 Détecteur de température d'évaporateur
- G309 Détecteur de température de plancher AR G
- G310 Détecteur de température de plancher AR D

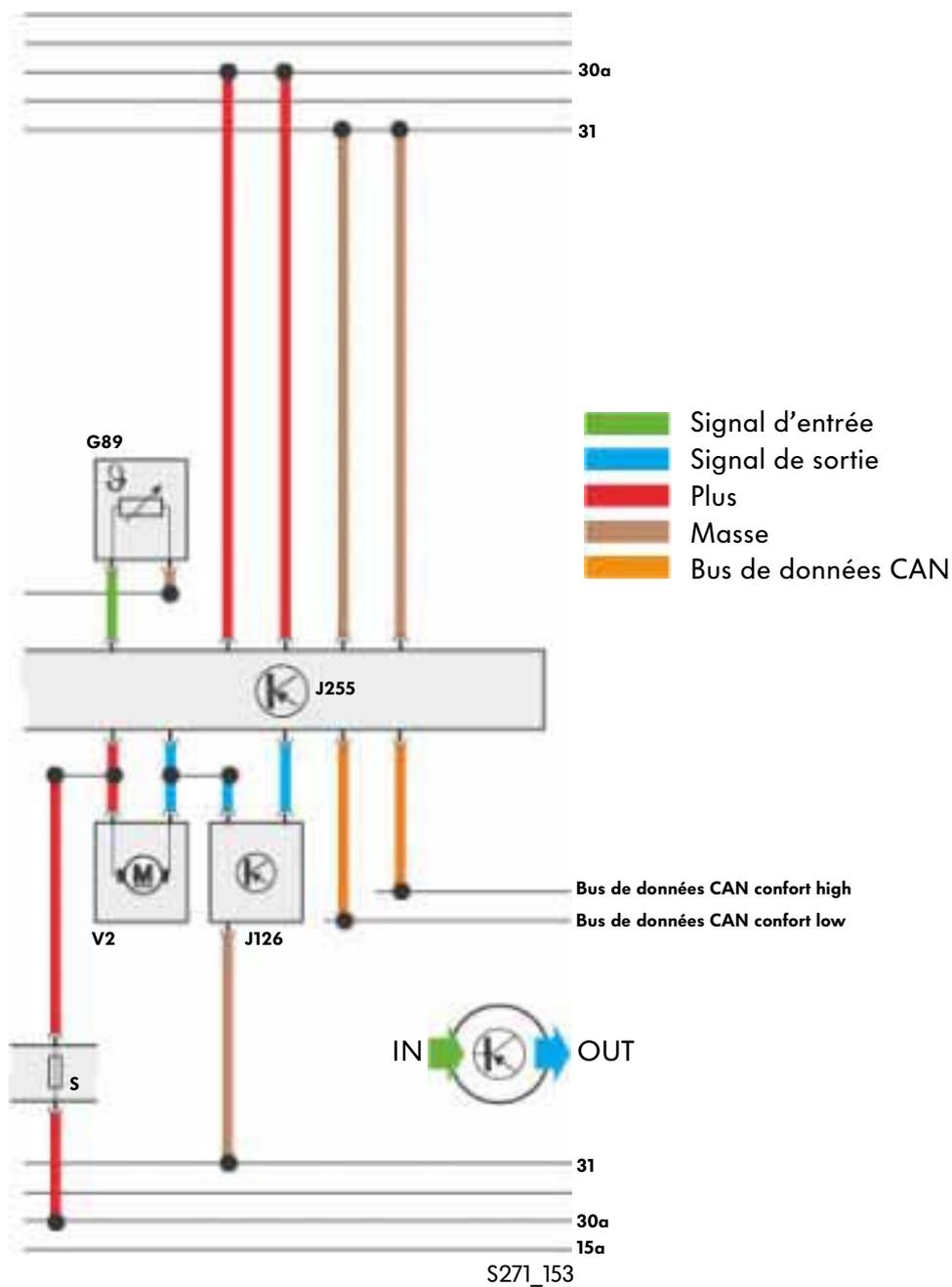
- G313 Potentiomètre - servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR D
- G323 Potentiomètre - servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne D
- G324 Potentiomètre - servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne G
- V195 Servomoteur de volet de plancher/dégivrage AR D
- V205 Servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne D
- V206 Servomoteur de volet de dégivrage/d'aérateur de personne G
- V210 Soufflante de détecteur de température intérieure



Schéma fonctionnel



- | | | | |
|------|---|------|---|
| G17 | Détecteur de température extérieure | N175 | Clapet de régulation de chauffage G |
| G238 | Capteur de qualité d'air | N176 | Clapet de régulation de chauffage D |
| G311 | Détecteur de température de console centrale AR G | N280 | Vanne de régulation pour compresseur, climatiseur |
| G312 | Détecteur de température de console centrale AR D | V50 | Pompe de circulation du liquide de refroidissement |
| G328 | Potentiomètre - servomoteur de volet de fermeture de montant B et de plancher D | V211 | Servomoteur de volet de coupure de montant B et de plancher D |
| G329 | Potentiomètre - servomoteur de volet de fermeture de montant B et de plancher G | V212 | Servomoteur de volet de coupure de montant B et de plancher G |
| G395 | Transmetteur de pression/de température de réfrigérant | Z42 | Élément chauffant au plancher AR G |
| | | Z43 | Élément chauffant au plancher AR D |



G89 Détecteur de température - canal d'aspiration d'air frais

J126 Appareil de commande de soufflante d'air frais

V2 Soufflante d'air frais

S Fusible



Autodiagnostic

Le diagnostic

Le système de diagnostic embarqué, de métrologie et d'information VAS 5051 dispose des modes opératoires suivants :

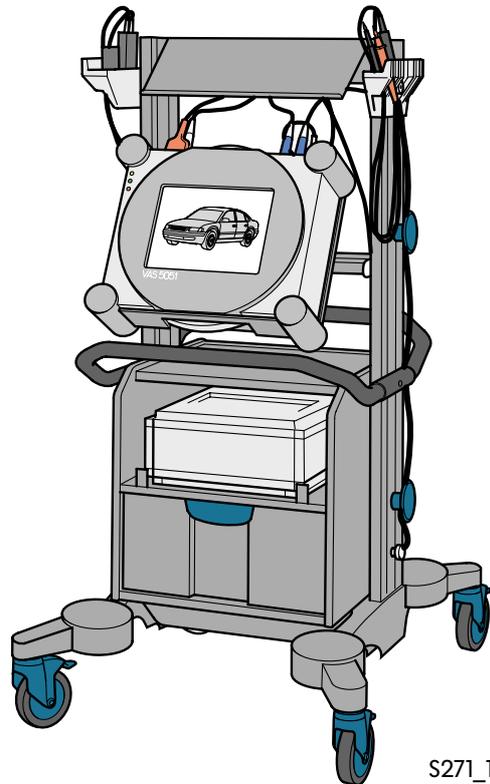
- Assistant de dépannage
- Autodiagnostic du véhicule.

Le mode opératoire „**Assistant de dépannage**“ permet de contrôler la mémoire de défauts de l'ensemble des appareils de commande montés dans le véhicule et d'établir automatiquement à partir des résultats un schéma de contrôle individuel.

Ce dernier en liaison avec les informations ELSA telles que p. ex. les schémas de parcours du courant ou les Manuels de Réparation permet de localiser la cause du défaut.

Indépendamment de cela, vous avez la possibilité d'établir votre propre schéma de contrôle. En sélectionnant la fonction ainsi que le composant souhaités, les contrôles choisis sont intégrés dans le schéma de contrôle et peuvent être exécutés par la suite dans l'ordre voulu au cours de la procédure de diagnostic.

Le mode opératoire „**Autodiagnostic du véhicule**“ peut continuer à être utilisé, cependant aucune information supplémentaire n'est disponible par le biais du système ELSA.



S271_133



Pour de plus amples informations concernant le déroulement et le fonctionnement de l'assistant de dépannage, se référer au chapitre 7 du manuel d'utilisation du VAS 5051.

Testez vos connaissances

1. Parmi les affirmations ci-dessous relatives au système 4C-Climatronic, lesquelles sont exactes ?

- a) La température et la répartition de l'air peuvent être réglées individuellement pour les quatre zones de climatisation.
- b) La régulation de la température s'effectue dans une plage comprise entre 18 °C et 28 °C.
- c) L'unité de commande et d'affichage située à l'avant permet d'effectuer tous les réglages du système de chauffage et de climatisation pour les places avant et arrière.
- d) Le toit à piles solaires et le chauffage stationnaire font partie intégrante de la régulation du climatiseur.

2. Le concept de ventilation comprend les fonctions suivantes :

- a) Fonction de dégivrage avec détection de glaces embuées
- b) Fonction air recyclé automatique et manuelle
- c) Ventilation indirecte
- d) Ventilation directe.

3. La fonction air recyclé automatique est systématiquement :

- a) En circuit
- b) Hors circuit.

4. La fonction air recyclé automatique ferme le volet de pression dynamique et ouvre le volet d'air recyclé :

- a) En cas de détection de polluants dans l'air frais entrant dans l'habitacle,
- b) En cas de parcours en marche arrière,
- c) En cas de transmission d'un message d'avertissement „brouillard photochimique (smog)“ par le biais du télégramme de données de l'autoradio,
- d) En cas d'actionnement du lave-glace.



Testez vos connaissances

5. Pour la fonction dégivrage automatique, les signaux suivants sont nécessaires :

- a) Humidité dans l'habitacle
- b) Humidité de l'air extérieur
- c) Température à l'emplacement de mesure de l'humidité
- d) Température des glaces
- e) Valeurs de température réglées sur l'unité de commande et d'affichage située à l'avant pour les quatre zones de climatisation.

6. Le circuit de réfrigérant comprend :

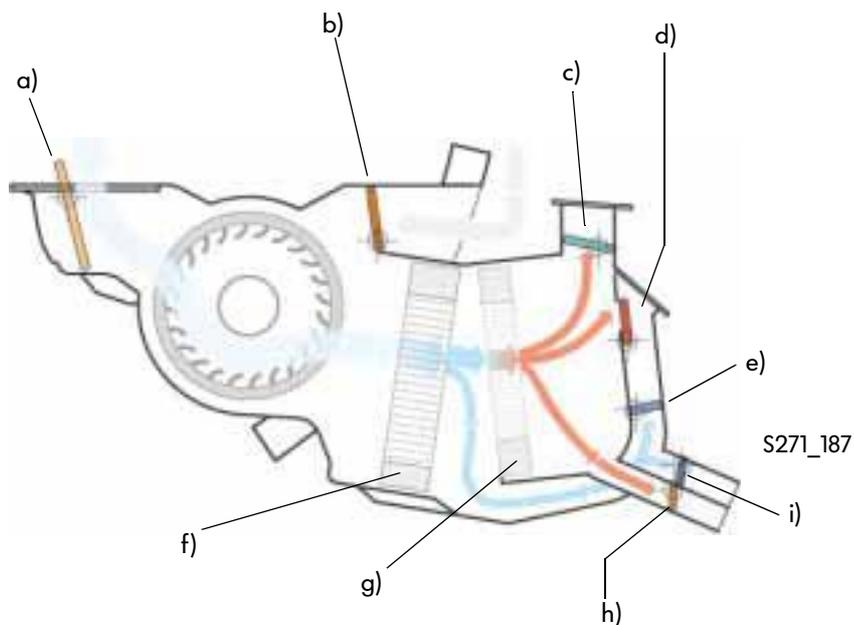
- a) Deux échangeurs de chaleur à régulation côté eau
- b) Clapet de détente
- c) Nouveau transmetteur de pression de réfrigérant et de température
- d) Détecteur de température en aval de l'évaporateur.

7. L'appareil de commande pour Climatronic :

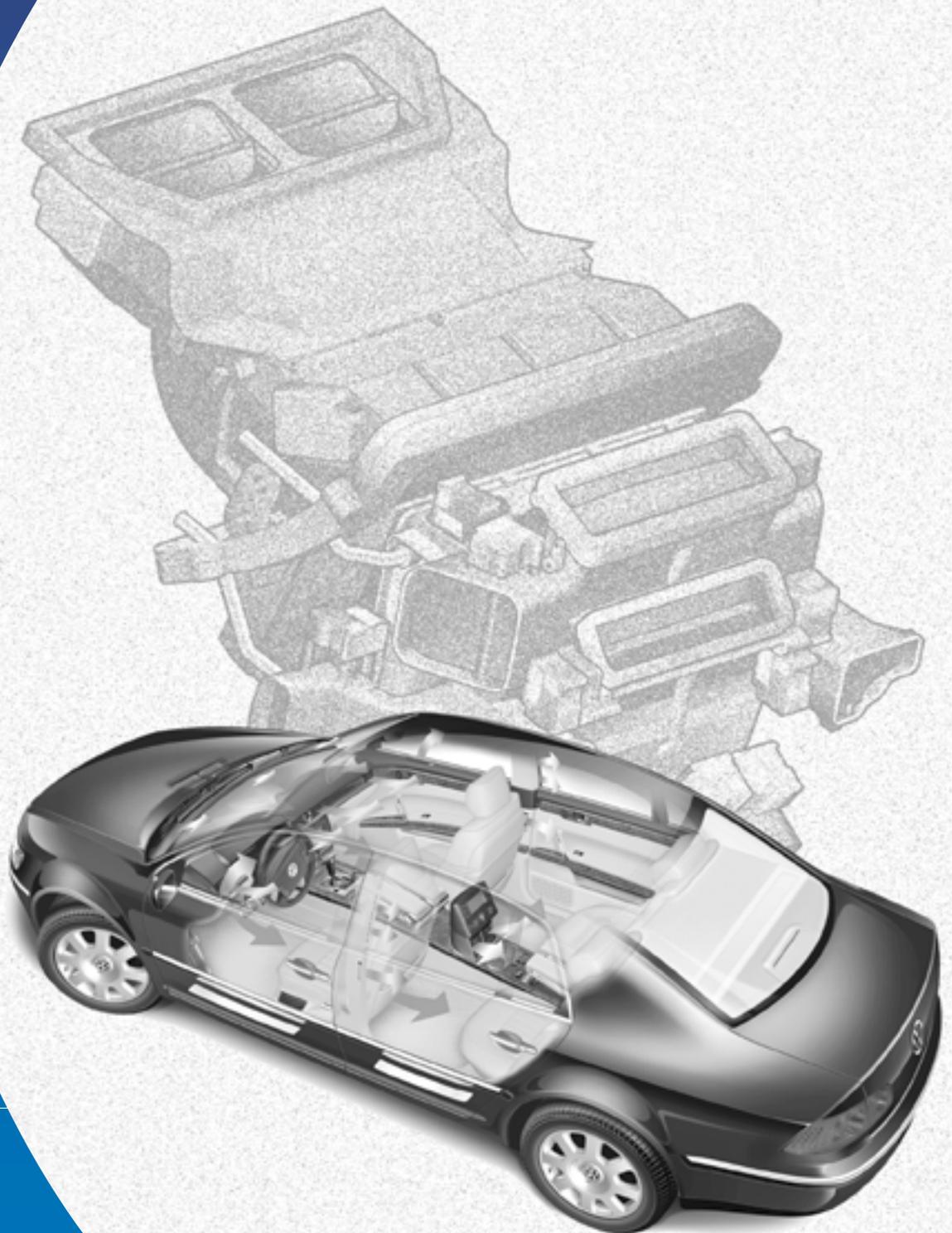
- a) Fait partie intégrante du bus de données CAN confort.
- b) Reçoit le signal du transmetteur d'humidité ambiante via l'appareil de commande d'électronique de colonne de direction J527.
- c) Echange par le biais de l'interface de diagnostic du bus de données des informations avec le bus de données CAN propulsion.



8. Sur la représentation schématique du climatiseur figurant ci-dessous, veuillez indiquer le nom des composants correspondants.



Solutions :
 1. a), b), c) ;
 2. a), b), c), d) ;
 3. b) ;
 4. a), b), d) ;
 5. a), c), d) ;
 6. c), d) ;
 7. a), c) ;
 8. a) Volet de pression dynamique, b) Volet d'air recyclé, c) Volet de dégivrage, d) Volet d'air chaud central AV, e) Volet d'air froid central AV, f) Evaporateur, g) Echangeur de chaleur, h) Volets d'air chaud centr. AR et D, i) Volets d'air froid centr. AR G et D



A usage interne uniquement © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Tous droits et modifications réservés

240.2810.90.40 Définition technique 03/02