



# Le système de climatisation

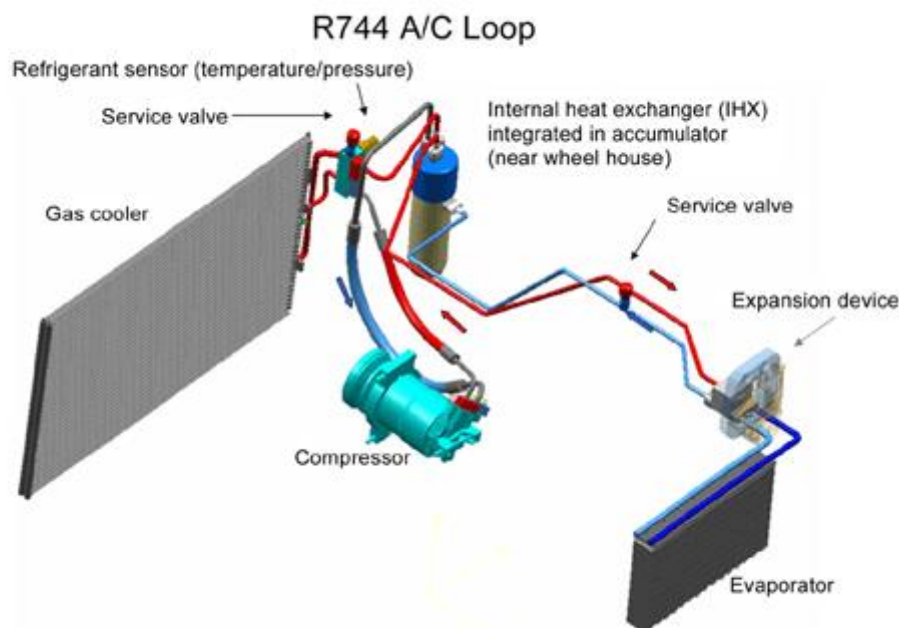
par M.COMBES & M. LECLERC

Juin 2006

**La climatisation, organe de confort standard des véhicules modernes, était un luxe jusqu'aux années 1980. Son principe de fonctionnement n'a pas évolué, mais elle est devenue plus respectueuse de l'environnement**

## Le principe de réfrigération

Nos voitures équipées de l'air conditionné ne sont ni plus ni moins que des réfrigérateurs sur roues qui produisent de l'air frais dans l'habitacle. Pour arriver à ce résultat, il faut un fluide capable de piéger et d'évacuer la chaleur en changeant d'état liquide/gazeux. Par évaporation, le liquide extrait la chaleur de l'air environnant; par condensation le gaz évacue cette chaleur.



Après une forte averse en été, l'air devient subitement plus frais car la chaleur est extraite de l'air ambiant par le phénomène d'évaporation de l'eau de pluie. De même, l'air de l'habitacle passe à travers les ailettes de l'évaporateur du système d'air conditionné, situé à l'intérieur de la voiture, perd sa chaleur, et se refroidit.

Quant au phénomène inverse, qui ne l'a jamais observé aux carreaux froids d'une fenêtre lorsque l'humidité ambiante se condense pour se transformer en gouttelettes? Le condenseur du système d'air conditionné, situé à l'avant de la voiture, réalise cette fonction à partir de l'air frais qu'il reçoit. Il est à noter cependant, que le fluide réfrigérant à l'état gazeux doit être sous pression pour condenser à température ambiante. C'est le rôle du compresseur entraîné par le moteur via une courroie.

L'air de l'habitacle refroidi au contact de l'évaporateur perd son humidité par condensation et l'eau produite doit être évacuée. C'est la raison de cette petite flaque d'eau sous la voiture lorsqu'elle est arrêtée. Le système d'air conditionné abaisse la température mais assèche aussi l'air de l'habitacle.

## Système de climatisation automatique ou manuel

Si vous possédez une climatisation automatique vous choisissez la température et le système s'autorégule. Ventilateur et mode de distribution d'air doivent cependant être sélectionnés en fonction de vos préférences personnelles et des conditions climatiques.

En présence d'un système manuel, beaucoup plus agréable à l'usage, température, ventilation et distribution d'air doivent être réglés en respectant certaines règles.

### 1- Eliminer le plus de chaleur possible en laissant l'air extérieur pénétrer dans l'habitacle

### 2- Sélectionner le refroidissement maximum

Mode recirculation d'air, ventilateur au maximum, température au minimum, distribution de l'air vers le haut.

### 3- Revenir en mode normal

Lorsque l'air est redevenu supportable ajuster le ventilateur, la température ambiante et sélectionner la distribution d'air extérieure.

### 4- Elimination de la buée

Mettre la température et le ventilateur au maximum, sélectionner le mode dégel et le dégivrage arrière.

### 5- Prévenir la buée

Diriger l'air du climatiseur vers les fenêtres et le pare-brise, sélectionner le dégivrage arrière et ajuster la température et le ventilateur à sa convenance.

### 6- Protection contre les fumées et la poussière

Sélectionner le mode recirculation d'air.

### 7 – Choix de la température

18°C est un minimum, 20-23°C est la température de confort.

Sélectionner 25°C si vous sortez souvent de votre voiture ou durant les journées de forte chaleur.

Il est impératif de faire tourner la climatisation, régulièrement, au moins quelques minutes par mois pour assurer la lubrification des pièces mobiles et garder la souplesse des joints. Sauf accident la durée de vie de la recharge initiale peut alors être très longue. Nous connaissons une 500SE de 1989 dont la climatisation fonctionne toujours parfaitement en 2006 sans aucune intervention.

## Air conditionné et consommation d'essence

Pour certains la surconsommation est de 0,5l, pour d'autres de 1l et plus.

Chacun a raison. Prenons un exemple:

Effectuer 20km en une heure dans la circulation, une chaude journée d'été, va demander 0,4l soit 2l aux 100km.

Effectuer 100km en une heure sur autoroute dans les mêmes conditions estivales va demander 0,4l.

Les climatiseurs modernes consomment couramment 5 ou 6 KW soit en gros 7 ou 8 chevaux qui représentent 5 à 10% de la puissance maximum de la voiture quand on l'exploite mais qui deviennent très importants en valeur relative à faible régime.

Au-delà de la consommation kilométrique, c'est donc en consommation horaire qu'il faudrait estimer le carburant utilisé.

Cependant, il est convenu, en prenant une distance et une vitesse moyennes dans un pays tempéré d'estimer cette surconsommation à 0,62l/100km soit 5 à 8% de la consommation d'un véhicule utilisant 8 à 12l d'essence pour effectuer 100km.

## Air conditionné et environnement

Les climatiseurs jusqu'au début des années 90 étaient chargés en gaz R12 désormais interdit. Le nouveau gaz réfrigérant R134a préconisé depuis 1991 ne contient plus de CFCs, nuisibles à la couche d'ozone. Il n'est cependant pas neutre; mais tout de même 6 fois moins agressif que l'ancien gaz.

L'étanchéité du système doit rester parfaite et un plan de recyclage des gaz usagés a été institué pour les professionnels.

Le rechargement en gaz autorisé implique des travaux relativement importants sur l'installation : purge, nettoyage, remplacement des joints et de certains composants soit une bonne journée de travail et quelques centaines d'euros de pièces plus la recharge proprement dite évidemment. C'est la doctrine officielle des constructeurs, répercutée par les concessionnaires de toutes les marques.

Sachez qu'il est parfaitement possible d'éviter ces frais en faisant recharger le climatiseur avec un gaz agréé compatible R12.

Il en existe plusieurs. De nombreuses stations spécialistes de la climatisation et de petits garagistes ont le matériel et l'expertise nécessaire. Ils injectent en même temps que la recharge (env. 1.3kg pour la série W126) un produit traceur qui permet ensuite de détecter les fuites en lumière noire. L'opération prend environ une heure et coûte 100 à 150€.

La récupération du gaz résiduel et la mise sous vide pour contrôler l'absence de grosse fuite sont les opérations les plus longues, la recharge proprement dite étant rapide. Le fonctionnement du climatiseur n'est pratiquement pas altéré par ce changement de gaz.

## Application pratique: Le climatiseur de la série W126



Les composants essentiels sont, outre le panneau de commande sur la console et les différents capteurs de températures:

"L'unité de commande", inévitable usine à gaz (jeu de mots volontaire) à circuits intégrés, coûteuse, dont on commençait déjà à polluer nos autos, située sous la partie droite du tableau de bord au dessus des genoux du passager,

Le relais principal, sous le capot, derrière la cloison pare feu coté gauche à coté du relais de pompe à essence. Ce relais est facile à identifier il porte l'inscription « klim ».

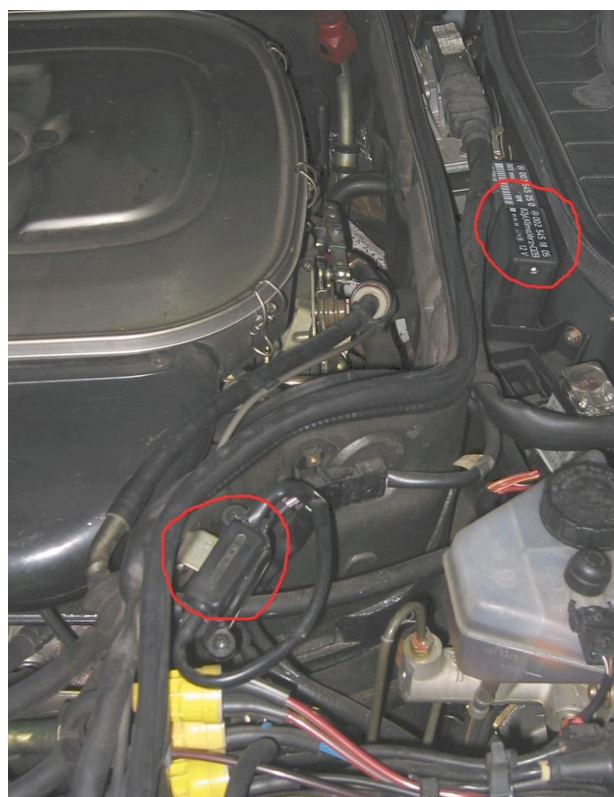
Il y a également en plus du fusible répertorié dans la boîte un second fusible spécial, sous emballage tubulaire le long de cette même cloison pare feu près du coude que fait celle-ci pour dégager l'espace de la boîte à fusible.

Voir photo ci-contre.

Enfin tout à l'avant, en bas à gauche de la voiture, derrière la bouteille de condensation sous le bloc optique, un mancontact **débraye le compresseur** lorsque la pression de gaz dans le circuit devient insuffisante ce qui évite le grippage du compresseur par défaut de lubrification.

Ce manomètre comporte un voyant sur sa partie supérieure qui permet, à un œil exercé de contrôler l'état de la charge, disons qu'on ne doit pas y voir de bulles.

Voir photo ci-dessous.





Un ventilateur électrique additionnel à l'avant des radiateurs améliore le refroidissement du radiateur de climatisation. Il ne tourne que dans certaines conditions de température.

Tous ces composants sont très fiables et rarement cause de dysfonctionnement de la climatisation. Le plus souvent celle-ci s'arrête par manque de gaz et le compresseur ne tourne plus.

Celui-ci, (en bas à gauche à l'avant du moteur) est entraîné par sa courroie via un embrayage électromagnétique. Lorsqu'il est enclenché la partie en avant de la poulie tourne, témoignant du fonctionnement du compresseur.

Source: BEHR GMBH & CO.KG